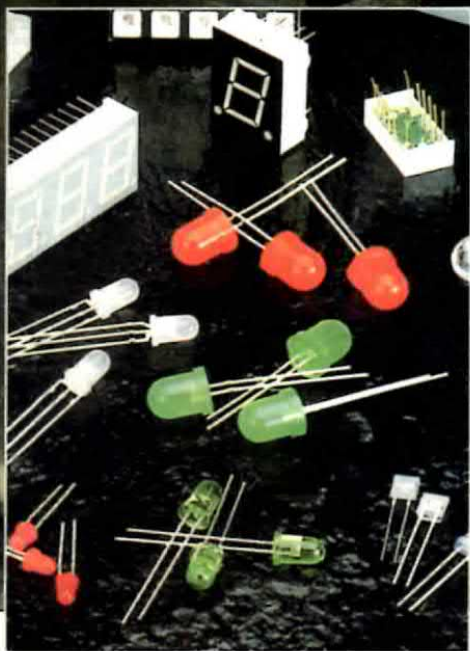
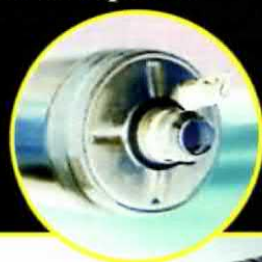
new 34

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N.34/188 - GENNAIO 1996 - L. 7.000
Sped. in abb. post. gruppo III

UNA OFFERTA SPECIALE
di new Elettronica 2000
il tuo
LASER
per i tuoi
esperimenti
al prezzo
eccezionale
di L. 79.000
tutto compreso
Laserstrahl
Questo Laser puo' essere subito tuo!
Invia un vaglia postale ordinario
di Lire 79.000 ad Elettronica 2000,
C.so Vittorio Emanuele 15, 20122 Milano.
Indica nello spazio "comunicazioni
del mittente": OFFERTA LASER.
Riceverai subito il laser a casa senza alcuna altra spesa!

SOMMARIO

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Impaginazione elettronica
Davide O. Ardizzone

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Libby A. Simon, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/781000 - fax 02/780472
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18 tel. 02/781717

Auguri a tutti i lettori per
UN NUOVISSIMO FANTASTICO 1996

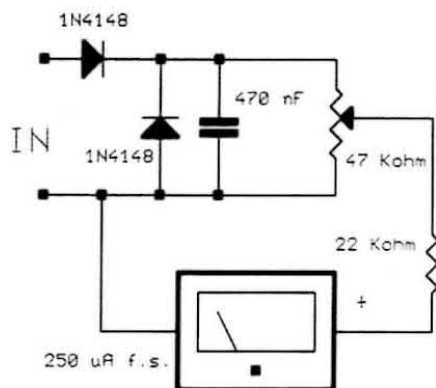
Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno publicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

UN VU-METER SEMPLICE

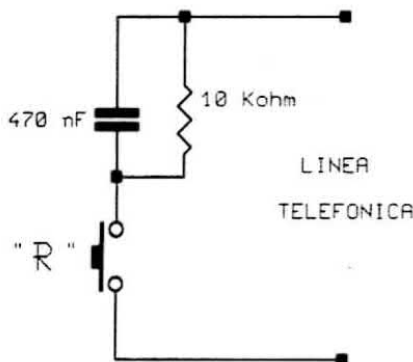
Ho realizzato l'amplificatore hi-fi con transistor switching pubblicato su Elettronica 2000 di novembre 1992 ed ora vorrei dotarlo di un semplice vu-meter a lancetta che indichi la potenza di uscita. Come posso fare?

Amedeo Galati - Palermo

Realizzare un vu-meter a lancetta non è difficile: basta raddrizzare la tensione di uscita del finale, abbassarla quanto basta, ed applicarla ad un vu-meter (microampèrometro a lancetta) delle dimensioni che si preferisce, purché avente corrente di fondo scala compresa tra 200 e 500 µA (praticamente vanno bene tutti i vu-meter in commercio). Provi con il circuito che vede in figura: in esso i diodi 1N4148 raddrizzano la tensione e il condensatore la livella un minimo; mediante il trimmer è possibile regolare la sensibilità dello strumentino.

La resistenza di limitazione può essere aumentata o diminuita, a seconda che lo strumento vada facilmente a fondo scala

per basse potenze di uscita o che non raggiunga il fondo scala.

L'AVVISO DI CHIAMATA

Gentile Redazione di Elettronica 2000, possiedo un telefono sprovvisto del "famoso" tasto "R" (quello per accedere all'avviso di chiamata R2) e quindi non posso usufruire del servizio Telecom di avviso di chiamata. La mia domanda è semplice: esiste un circuito

simulatore del tasto "R" e, se avete già pubblicato il relativo progetto, potete dirmi su quale numero della rivista si trova?

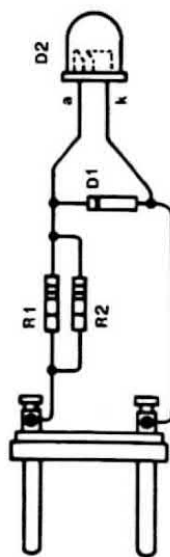
Emanuele Rosati - Cagliari

Il tasto "R" funziona un po' come il vecchio tastino di terra: premendolo viene chiusa in cortocircuito per un istante (qualche decina di millisecondi) la linea telefonica. Per simulare il tasto "R" senza scomodare circuiti complessi si può ricorrere al semplice schema illustrato qui. Chiudendo il pulsante il condensatore (tenuto normalmente scarico dalla resistenza 10 Kohm) chiude in corto per un breve istante la linea, giusto finché non si carica. Rilasciando il pulsante il condensatore si scarica sulla resistenza.

Il sistema (a proposito, va collegato ai due fili della linea telefonica, senza polarità) è un po' alla buona ma dovrebbe funzionare. Tra breve pubblicheremo uno schema universale per tutti i telefoni.

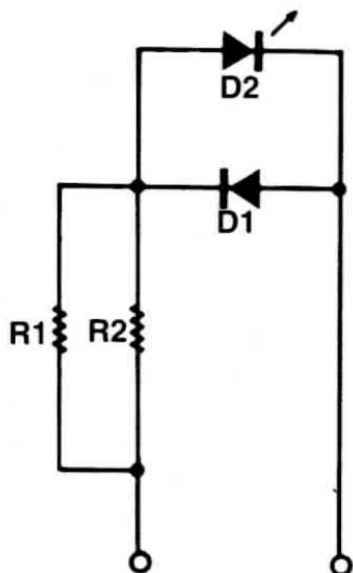
LA LUCE DI NOTTE

Capita spesso di alzarsi la notte per andare in bagno e per non disturbare chi dorme si evita di accendere la luce. Nel tragitto dalla camera al bagno prendo a calci di tutto! Non avreste per caso un semplice circuito che possa fare da punto luce di riferimento e che non funzioni a batterie ma con la presa di rete 220V?

Antonio La Martire - Roma

La costruzione pratica della nostra luce notturna: i collegamenti da fare, come si vede a fianco, sono semplicissimi. Il tutto può essere racchiuso in una sorta di "tappo" sulla presa di corrente.

Il circuito che ci sta richiedendo è stato pubblicato nel numero 156 di febbraio del 1993.

Per la sua semplicità è possibile pubblicare lo schema elettrico nelle stesse pagine dedicate alle lettere senza che lei debba acquistare l'arretrato.

Tutto il circuito può stare benisimo all'interno di una spina per gli

COMPONENTI

R1 = 47 Kohm
R2 = 47 Kohm
D1 = 1N4004
D2 = LED
Varie = 1 spina da rete a passo piccolo (italiana)

Le resistenze sono da 1/2 W al 5%.

elettrodomestici con passo piccolo (italiano).

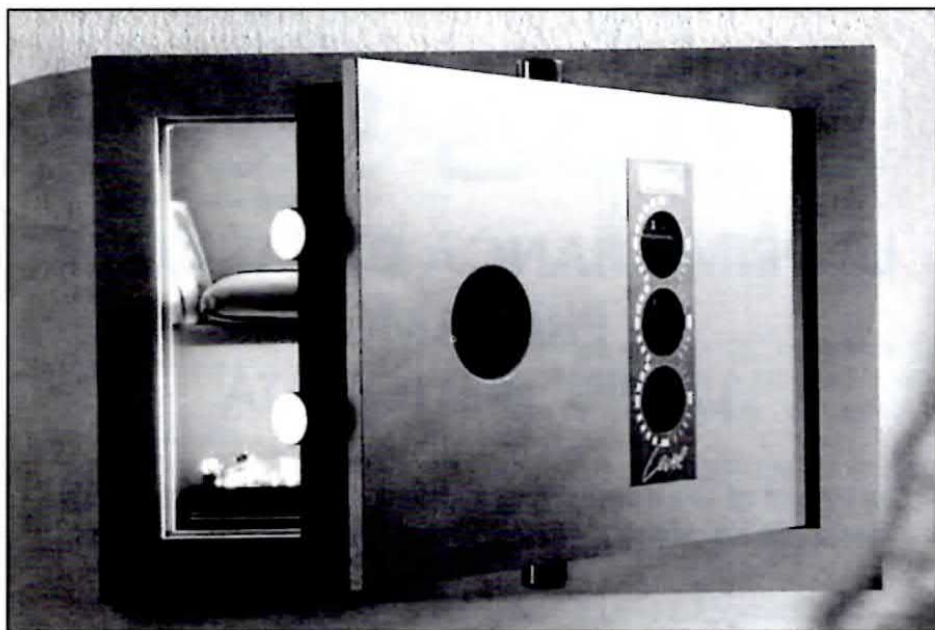
La luce di riferimento è emessa da un led di cui lei potrà scegliere il colore e le dimensioni.

Come può vedere il circuito è semplicissimo, bastano due resitenze un diodo e un led. Le due resistenze da 1/2 watt ci permettono di occupare meno spazio dato che una resistenza da 1 watt occuperebbe uno spazio maggiore di quello occupato dalle due resistenze da 1/2 watt. Quando la sinusoide della tensione di rete è positiva il led si trova polarizzato direttamente mentre durante la semionda negativa il led rimane spento. In definitiva il led si accende e si spegne 50 volte in un secondo e come può ben capire il nostro occhio non se ne accorge.

AUTOMAZIONE

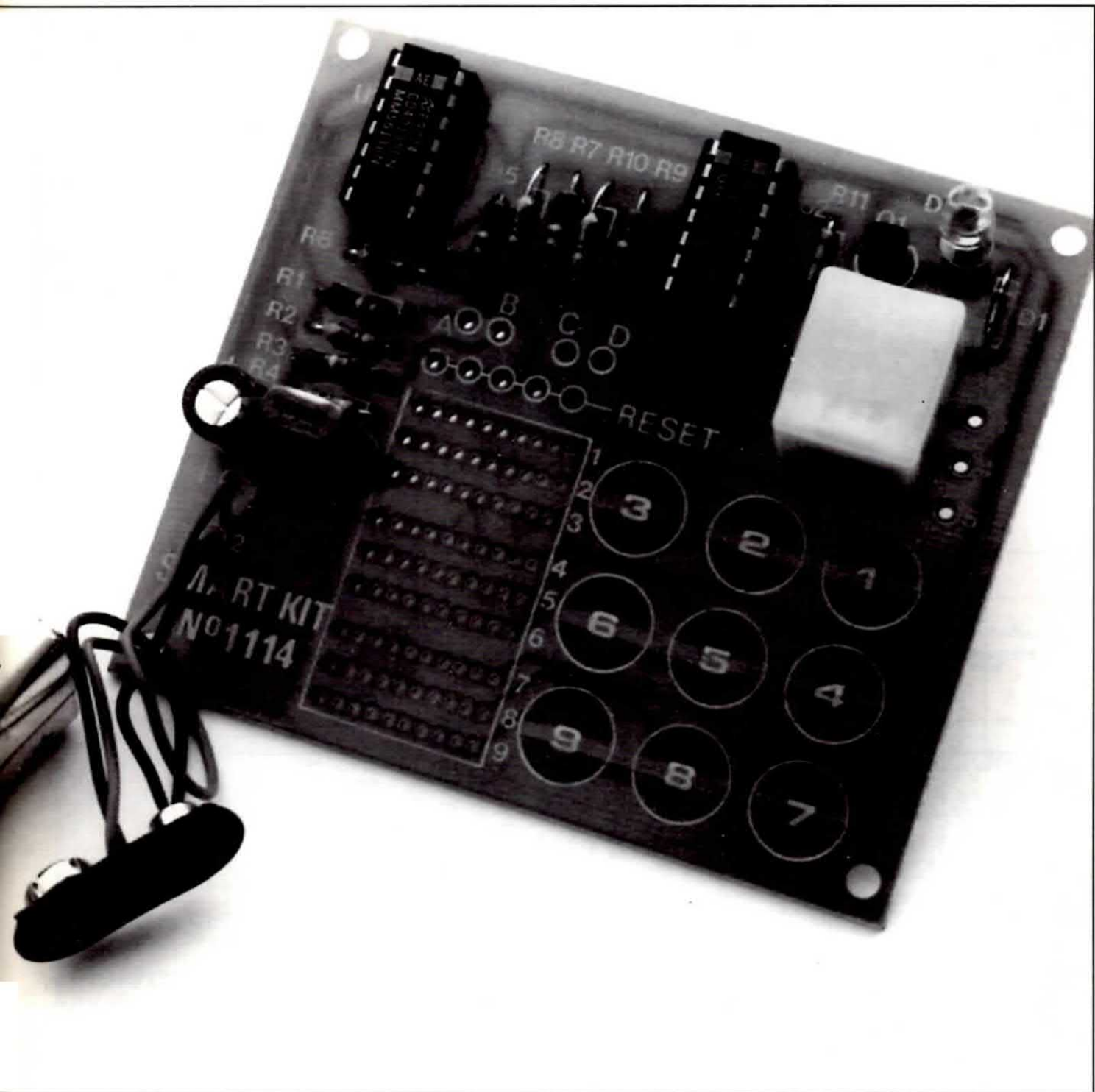
CHIAVE ELETTRONICA

CIRCUITO A COMBINAZIONE PER IL COMANDO DI ELETTROSERRATURE ED ALTRI DISPOSITIVI ELETTRONICI O ELETTROMECCANICI. PER ATTIVARE IL RELE' DI USCITA BISOGNA PREMERE IN SEQUENZA QUATTRO DEI 9 TASTI COMPONENTI LA TASTIERA. DISPONIBILE IN KIT.

di MARGIE TORNABUONI

Se dovete controllare alcuni apparati elettronici quali computer ed apparecchiature di vario genere, impedendone l'utilizzo da parte di altre persone, dovete fare ricorso a sistemi di protezione; sistemi che spesso e volentieri sono "chiavi". Escludendo catenacci e lucchetti, o altre serrature meccaniche, rimangono le cosiddette chiavi elettroniche; si tratta di dispositivi elettronici allo stato solido capaci di abilitare la propria uscita solo se ricevono un particolare codice, analogico o digitale.

In queste pagine vogliamo proporvi una semplice chiave elettronica digitale, tanto semplice quanto utile e funzionale. Questo circuito può essere impiegato per impedire l'utilizzo di apparecchiature elettroniche ed elettriche ai non autorizzati: ad esempio il computer dell'ufficio o il telefono (nel qual caso occorre mettere il relé della chiave in serie alla linea telefonica).

Naturalmente questa nostra chiave può essere utilizzata per comandare l'apertura di una porta o di un cancello provvisti di elettroserratura, nonché del portello di una cassaforte o di un sistema di sicurezza. Vedete quindi che una chiave elettronica si rivela più utile di quanto si possa pensare.

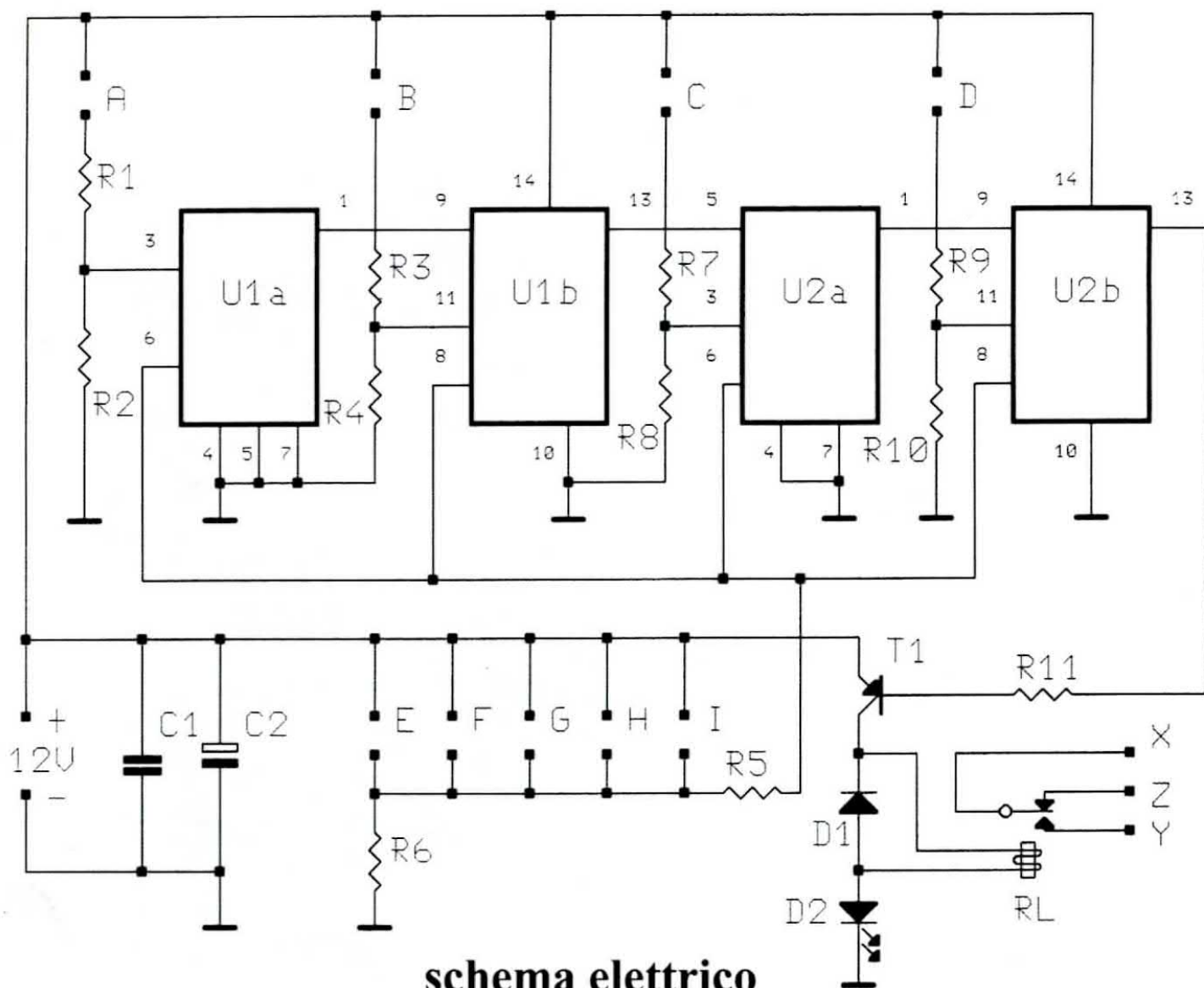
Vediamo dunque di cosa si tratta, in modo da comprendere come funziona, come si può usare, quali

sono i suoi pregi e difetti. Innanzitutto va detto che la chiave è tratta dal Kit n° 1114 della Smart Kit, disponibile presso la ditta FAST Elettronica (tel. 035/852516, fax 035/852769).

UNA CATENA DI FLIP-FLOP

Il circuito della chiave (di cui vediamo lo schema elettrico in queste pagine) è molto semplice ed è basato su una catena aperta di flip-flop di tipo "D". Ciascuno dei flip-flop ha l'ingresso di reset collegato a massa ed il primo (U1a) ha a massa anche il piedino "Data" (il 5).

Il funzionamento dell'insieme è semplice: soltanto abilitando nell'ordine esatto i quattro flip-flop il relé scatterà. Notate che ciascun flip-flop si abilita fornendo un impulso positivo al proprio piedino di clock; ogni impulso si fornisce chiudendo i punti "A", "B", "C" e "D", con un pulsante o, più semplicemente, toccando con un dito le relative piazzole del circuito stampato.

Vediamo la cosa in pratica: dopo aver chiuso per un istante i punti di reset "E", "F", "G", "H", oppure "I" (gli uni o gli altri non fa differenza) tutti i flip-flop, avendo ricevuto il livello logico alto ai piedini di SET (6 per U1a, 8 per U1b, 6 per U2a e 8 per U2b) hanno l'uscita diretta (piedino 1 per U1a, 13

schema elettrico

A COSA SERVE

La nostra chiave digitale va benissimo per attivare e disattivare elettroserrature, per porte, cancelli, portelli di casseforti; non solo, lo scambio del relé può essere utilizzato per chiudere una linea telefonica (abilitabile quindi sotto chiave) su un apparecchio, o per dare tensione ad un apparato utilizzabile solo da un ristretto numero di persone.
Nel caso delle elettroserrature, è indispensabile procedere al reset 1 o 2 secondi dopo l'attivazione del relé (attivazione evidenziata dall'accensione del LED) altrimenti l'elettroserratura si può danneggiare. Allo scopo, dopo aver digitato l'esatta sequenza ed aver visto accendersi il LED, accertatevi che l'elettroserratura si sia aperta, quindi pigiate uno dei pulsanti si reset. Il LED subito si spegnerà, ed il relé tornerà a riposo.
Per tutte le applicazioni considerate che il relé previsto può commutare tensioni fino a 250 Vac e correnti di 2 ampère; volendo pilotare carichi che assorbono di più dovete utilizzare il relé, cioè il suo scambio, per attivare la bobina di un relé di maggior portata (servo-relé).

per U1b, 1 per U2a e 13 per U2b) a livello alto.

Il transistor T1 è quindi interdetto e la chiave ha l'uscita ed il rispettivo relé a riposo. Ora notate che per far scattare il relé occorre che T1 vada in conduzione; solo in tal modo infatti la bobina del relé può essere eccitata.

COME FUNZIONA

Affinché T1 vada in conduzione l'uscita diretta del flip-flop U2b deve assumere il livello logico basso; ciò è possibile solamente se, dando un impulso positivo al suo piedino di clock, U2b si trova il livello basso all'ingresso "Data", piedino 9. Non ci vuol molto a capire che il ragionamento è

analogo per gli altri tre flip-flop.

Quindi per far commutare il relé è indispensabile che i quattro flip-flop cambino di stato ordinatamente: prima U1a, poi U1b, quindi U2a e infine U2b. Una sequenza diversa non ha alcun effetto. Se avete qualche dubbio considerate cosa accade chiudendo per primi, ad esempio, i punti “C”: la chiusura dei punti determina l’arrivo di un impulso positivo al piedino di clock di U2a; l’impulso di clock ha l’effetto di portare all’uscita diretta (piedino 1) il livello logico presente al piedino Data (piedino 5).

Il livello in questione è alto perchè dopo il reset generale tutti i flip-flop hanno l’uscita diretta a livello alto. Non cambia niente allora, perché l’uscita dell’U2a già si trovava a livello alto. Eseguendo correttamente la sequenza invece si arriva a raggiungere lo scopo; vediamo come: chiudendo per primi i punti “A” si dà all’U1a un impulso positivo (clock) che porta

Il circuito della chiave elettronica dispone di 9 coppie di contatti utilizzabili come interruttori "a tocco" oppure collegabili ad una tastiera formata da 9 pulsanti normalmente aperti.

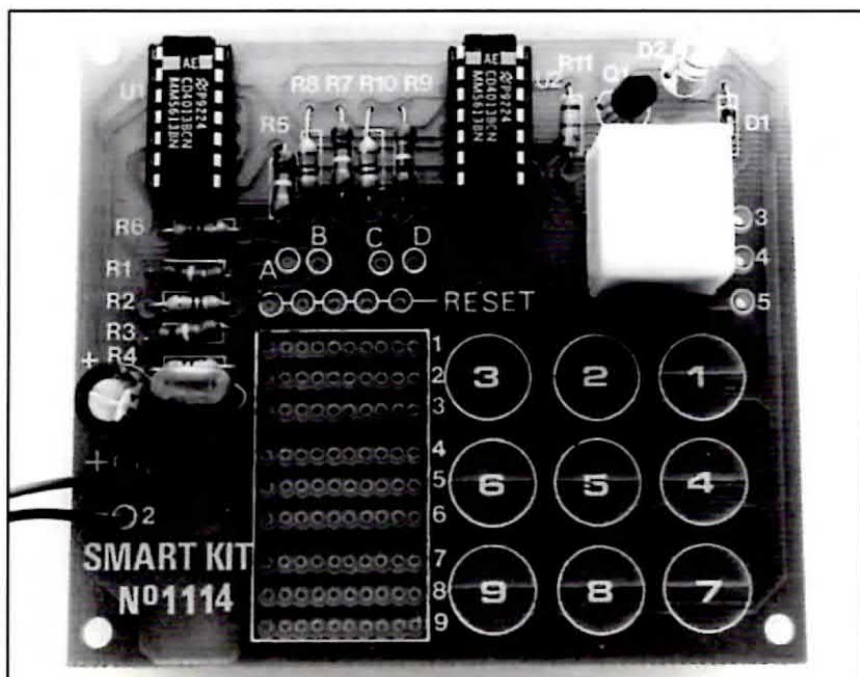
LA PROGRAMMAZIONE

Prima di utilizzare la chiave occorre programmare la disposizione dei pulsanti relativi alle linee dei flip-flop (A, B, C, D) e a quelle di reset. Diciamo che l’importante è piazzare le linee dei flip-flop, quanto a quelle di reset, non sono indispensabili tutte: ne basta una. Certo, se le collegate tutte e cinque sarà molto più difficile, per chi non conosce il codice, attivare la chiave. Per programmare la chiave basta collegare, con del filo elettrico, ciascuna delle linee A, B, C, D, ad un solo pulsante. Per realizzare con ordine i collegamenti prolungate ciascuno spezzone di filo direttamente dal punto voluto (A, B, C, ecc.) al corrispondente (quello che gli si trova in linea) della fila relativa al pulsante interessato, ovvero alla coppia di contatti che si vuol collegare a quella determinata linea.
Naturalmente è possibile cambiare la programmazione della chiave semplicemente spostando i collegamenti, accorciandoli o allungandoli per raggiungere la linea relativa ai pulsanti da connettere.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 100 Kohm
R 2 = 4,7 Mohm
R 3 = 100 Kohm
R 4 = 4,7 Mohm
R 5 = 100 Kohm
R 6 = 4,7 Mohm
R 7 = 100 Kohm
R 8 = 4,7 Mohm
R 9 = 100 Kohm
R10 = 4,7 Mohm
R11 = 18 Kohm
C 1 = 100 nF
C 2 = 220 µF 16Vl
D 1 = 1N4001
D 2 = LED
T 1 = BC557
U 1 = CD4013
U 2 = CD4013
RL = Relé 12V, 1 scambio 2A

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

all'uscita diretta (pin 1) il livello logico dell'ingresso "Data" (piedino 5). Essendo collegato a massa tale ingresso l'uscita diretta del flip-flop assume il livello logico basso.

IL SECONDO TASTO

Se ora si chiudono i punti "B" anche U1b riceve un impulso di clock, e la sua uscita diretta commuta la propria condizione logica da 1 a zero; infatti al ricevimento dell'impulso di clock il flip-flop porta all'uscita lo stato logico presente al proprio piedino 9 (Data) che è poi collegato rigidamente all'uscita del primo flip-flop.

Chiudendo i punti "C" anche U2a commuta lo stato della propria uscita, perchè l'impulso positivo al proprio piedino di clock (3) porta all'uscita diretta (piedino 1) lo stato logico del piedino 5, ovvero quello dell'uscita del precedente flip-flop. L'uscita diretta di U2a assume quindi lo zero logico.

Chiudendo infine i punti "D" (notate che la chiusura dei punti deve essere istantanea, come se fosse operata da un pulsante) si dà un impulso positivo al piedino di clock dell'U2b, il quale, come gli altri flip-flop, porta all'uscita diretta il livello logico presente al proprio ingresso Data, livello che poi è uguale a quello dell'uscita di U2a.

SE IL CODICE E' ESATTO

L'uscita dell'U2b commuta quindi da 1 a zero logico, e T1 viene polarizzato in base e va in conduzione alimentando la bobina del relé RL; l'eccitazione del relé, ovvero la conferma dell'esatta introduzione del codice, viene visualizzata dall'accensione del LED D2.

Lo scambio del relé può essere utilizzato per comandare elettroserrature, per dare l'alimentazione ad apparecchiature elettroniche ed altro, o per chiudere una linea telefonica

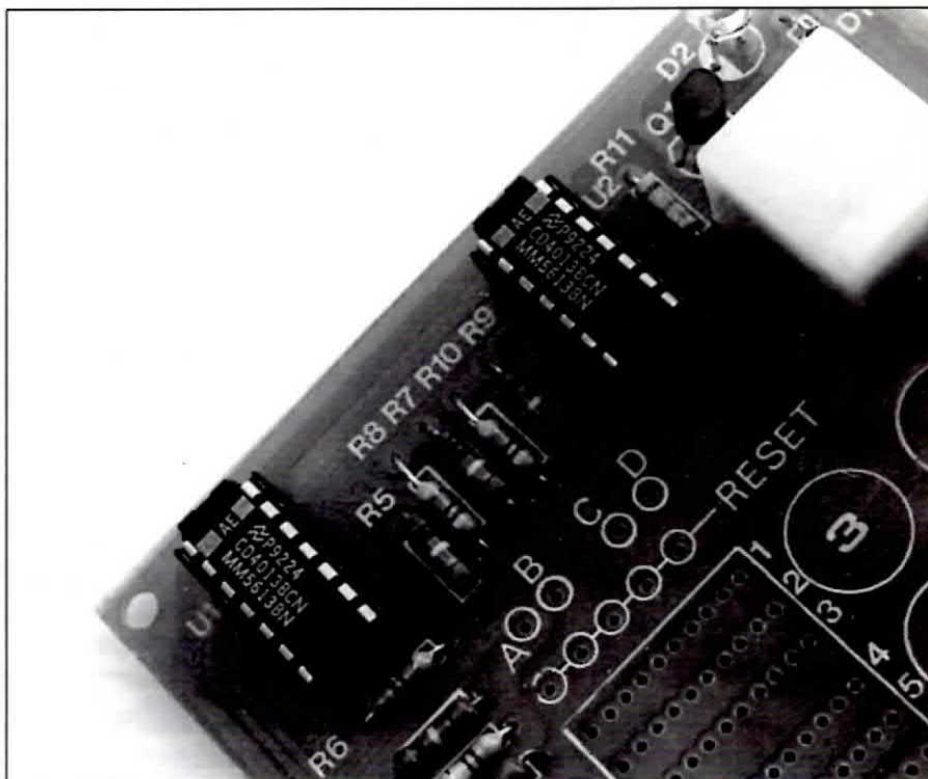
rendendola utilizzabile. Notate che il relé resta abilitato finché non si resetta l'intera catena di flip-flop; allo scopo consigliamo di azzerare la chiave dopo l'attivazione, premendo uno dei tasti della linea di reset, ovvero chiudendo una coppia di contatti collegati ai punti "E", "F", "G", "H", "I".

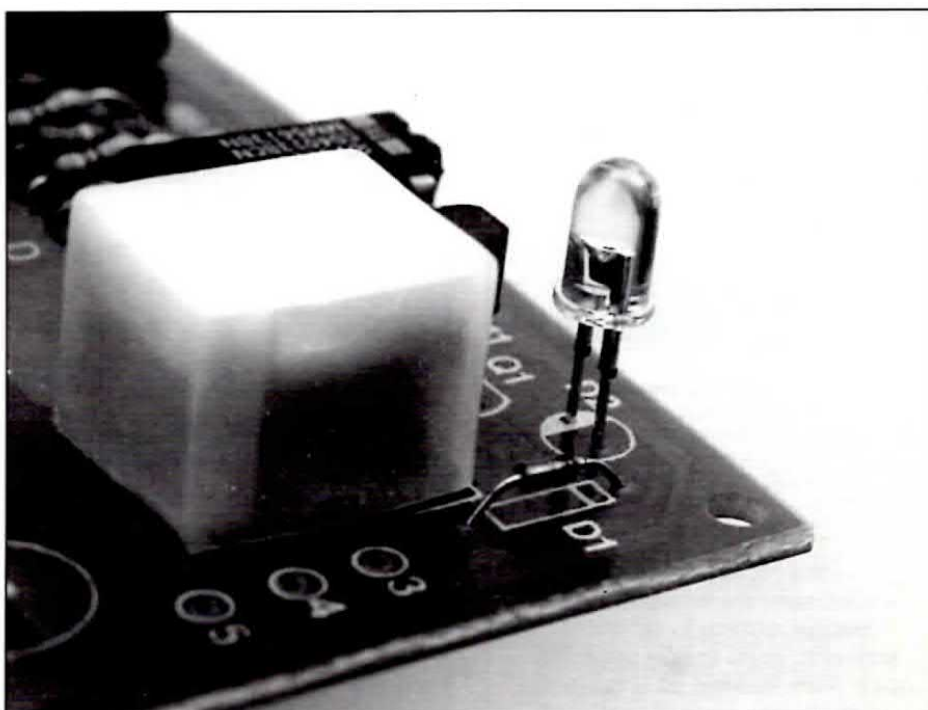
A questo punto, chiarito il mistero del funzionamento della chiave, a qualcuno verrà da chiedersi quale sicurezza offra il dispositivo; già, perché con pochi tentativi si potrebbe arrivare a far scattare il relé. Infatti basta attivare in sequenza, anche se non uno dopo l'altro, i flip-flop, per arrivare allo scopo.

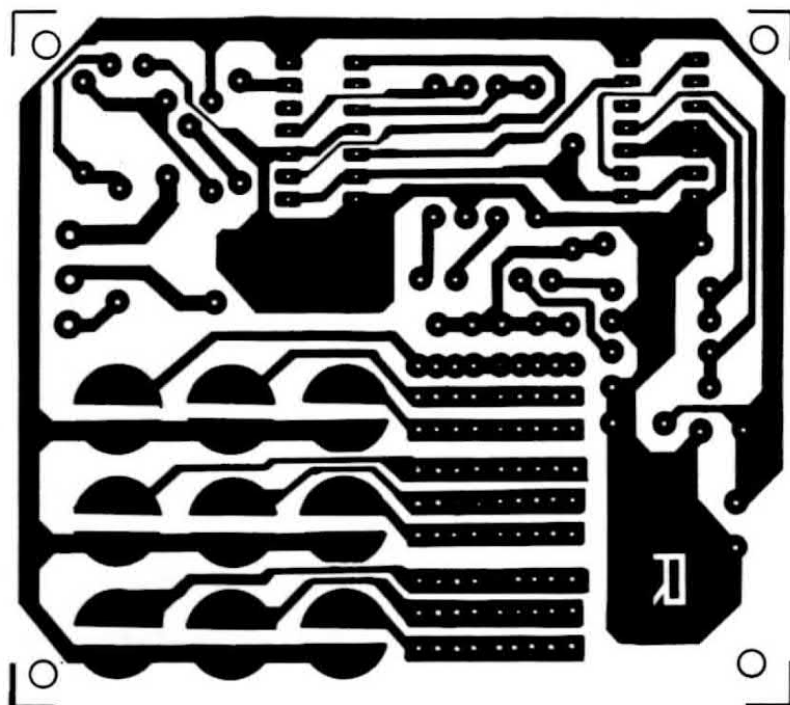
LA LINEA DI RESET

In realtà le cose vanno in maniera un po' diversa, grazie alla linea di reset: il circuito dispone di 9 coppie di contatti, ovvero di nove pulsanti; quelli collegabili ai flip-flop sono 4. Ne restano 5, da collegare tutti alla linea di reset. Chiaramente ciascuno di voi, a seconda delle proprie esigenze, può scegliere la collocazione dei pulsanti "giusti" e di quelli di reset. In tal modo per chi non conosce né la collocazione dei pulsanti A, B. C e D, né la sequenza di attivazione dei rispettivi flip-flop, è estremamente difficile far "aprire" la serratura elettronica.

Infatti basta pensare che la pressione di un pulsante di reset azzera totalmente la logica, per capire che anche azzeccando la sequenza di due o tre flip-flop non si ottiene alcunché di buono. La disposizione dei pulsanti A, B, C, D, costituisce, insieme alla loro sequenza di attivazione, il codice della chiave.

Di questo codice una parte è fissa: la sequenza di attivazione dei flip-flop, che deve essere sempre A, B, C, D, ovvero U1a, U1b, U2a, U2b. La parte variabile è costituita dalla disposizione dei pulsanti attivi e, conseguentemente, di quelli di reset, sulla tastiera.

Le nove coppie di contatti vanno abilitate collegando i punti A, B, C e D ciascuno ad una delle linee relative alle coppie; così facendo si occupano 4 tasti. Gli altri vanno collegati a massa.

Ad esempio, A, B, C, D, possono essere messi in fila, rispettivamente nelle posizioni 1, 2, 3, 4, ma anche nelle posizioni 2, 3, 4, 5, o ancora, 3, 4, 5, 6, e via di seguito fino a 6, 7, 8, 9. Però nulla vieta di mettere A in posizione 1, B in posizione 3, C alla 4, e D alla 5, o alla 6; insomma, le possibilità sono tante, nonostante la semplicità del circuito. Le possibilità di attivazione dela chiave da parte di chi non conosce il codice sono, al

Un relé permette il controllo di elettroserrature ed altri dispositivi elettrici; l'attivazione del relé viene confermata dall'accensione di un LED, indicante l'esatta introduzione del codice.

lato rame

Traccia del circuito stampato in scala 1:1. Le piazzole contrapposte a forma di mezzaluna costituiscono (a coppie) dei tasti a tocco. Volendo usare dei pulsanti occorre collegarli ad esse.

contrario, pochissime; soprattutto se consideriamo la presenza dei pulsanti di reset in mezzo alla tastiera, vere e proprie "mine vaganti".

L'intero circuito funziona a tensione continua: 12, 14 volt, da applicare ai punti + e - 12V; l'alimentazione viene filtrata dai condensatori C1 e C2, in modo da bloccare disturbi impulsivi che potrebbero influenzare il funzionamento dei flip-flop.

REALIZZAZIONE PRATICA

Allora, giunti a questo punto dovrebbe essere chiaro il funzionamento della chiave elettronica. Possiamo quindi passare all'aspetto pratico del progetto. Per realizzare la chiave abbiamo al solito previsto e disegnato un circuito stampato; ne trovate la traccia in queste pagine a grandezza naturale, traccia che utilizzerete per realizzare da voi lo stampato, con il metodo manuale (a penna) o mediante fotoincisione. In questo caso fate fotocopiare la traccia su carta da lucido o acetato, oppure fatela fotografare da un fotolitista, per ottenere la pellicola.

Chi non potesse realizzare da sé il circuito stampato o avesse difficoltà a farlo, potrà acquistare il kit di montaggio dalla ditta FAST Elettronica, via Pascoli 9, S. Omobono Imagna (BG), tel 035/852516, fax 035/852769. Il kit comprende lo stampato, tutti i componenti, e le istruzioni di montaggio. Una volta in possesso del circuito stampato e dei componenti, si può iniziare il montaggio, partendo dalle resistenze; segue il diodo 1N4001, per il quale va rispettata la polarità indicata.

ATTENZIONE AGLI INTEGRATI

Si montano poi gli zoccoli dei due integrati, facendo coincidere la tacca di riferimento con il segno illustrato nella serigrafia dello stampato e sulla traccia di montaggio illustrata in queste pagine. Ciò è molto importante perchè

permette poi di innestare gli integrati riferendosi allo zoccolo. L'errato montaggio di quest'ultimo può trarre in inganno e determinare l'inserzione alla rovescia del chip, con i risultati ben immaginabili.

Sistemati gli zoccoli si possono inserire i condensatori (attenzione alla polarità dell'elettrolitico) il transistor BC557 (sostituibile con un BC327) il LED e, in ultimo, il relé. Per tutte le fasi del montaggio, allo scopo di inserire nel verso giusto i componenti polarizzati, tenete d'occhio la disposizione dei componenti illustrata in queste pagine.

Ogni tasto "a tocco" si attiva semplicemente toccando con il polpastrello di un dito (l'indice...) entrambe le piazzole disposte una di fronte all'altra e distinte da un numero da 1 a 9.

DOVE SONO I PULSANTI

Notate una cosa molto importante: utilizzando il circuito stampato del kit o comunque realizzandolo secondo la nostra traccia, i pulsanti si trovano su di esso; cioè sullo stampato, dal lato ramato, si trovano 9 coppie di piazzole che fanno da sensori. Per attivare ciascun flip-flop basta poggiare un dito sulla rispettiva coppia di piazzole in modo da realizzare un contatto; basta la resistenza della pelle a far scorrere la corrente che serve a determinare un impulso a livello alto utile al flip-flop. Lo stesso discorso vale per le piazzole di reset. Notate che la corrente che deve scorrere tra due piazzole, cioè quella che deve attraversare le dita, è di valore bassissimo (qualche microampére) e comunque tale da non determinare alcun disturbo o danno all'organismo. Andate quindi sul sicuro. Notate che volendo nulla vieta di utilizzare dei pulsanti veri e propri invece delle coppie di piazzole; in tal modo si comanda la chiave senza la "partecipazione" delle dita al circuito. Per usare dei pulsanti basta procurarsene 9, disporli ordinatamente su un supporto, in modo da realizzare una tastiera, e collegarli con corti spezzoni di filo alle rispettive piazzole.

E' chiaro che per avere un minimo d'ordine ogni pulsante deve corrispondere alla coppia di piazzole anche come posizione: cioé, il tasto collegato alla coppia 1 deve stare in alto a sinistra, quello corrispondente alla 5 deve stare al centro della tastiera, quello collegato alla 9 deve stare in basso a destra.

PER CONCLUDERE

Prima di utilizzare la tastiera occorre "programmarla", cioè attribuire ai pulsanti un significato. La programmazione si fa semplicemente collegando, sul circuito stampato, i punti A, B, C, D, E, F, G, H, I, ciascuno ad una delle linee 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, corrispondenti ovviamente ciascuna ad una coppia di piazzole, ovvero a un pulsante. Il collegamento può essere eseguito con corti spezzoni di filo elettrico rigido, facendo attenzione che i vari ponticelli non si tocchino tra loro.

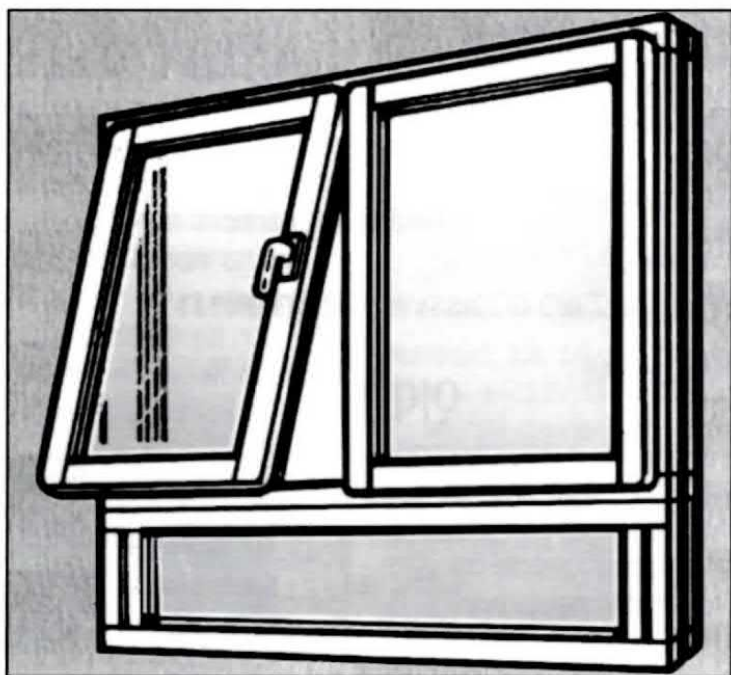
Chi ha acquistato il kit troverà dentro una matassina di filo di rame rigido con cui realizzare le connessioni; essendo filo nudo, tendetelo bene prima di saldarlo, in modo che non tocchi i fili adiacenti. Notate che il collegamento delle linee A, B, C, D, e di quelle di reset può essere eseguito ordinatamente e senza intrecci, perchè ciascuna linea-pulsante dispone di 9 fori, ciascuno in corrispondenza di uno dei punti A, B, C, D, E, F, G, H, I. ❏

DISPONIBILE IN KIT

La chiave elettronica proposta in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (Smart-Kit n. 1114) presso la ditta FAST Elettronica di S. Omobono Imagna (BG) tel. 035/852516, fax 035/852769. Il kit comprende tutti i componenti, il circuito stampato forato e serigrafato con il disegno di montaggio dei componenti, un filo di stagno per le saldature, una matassina di filo per il collegamento dei pulsanti alle linee di reset e di clock dei flip-flop, oltre alle istruzioni di montaggio.

SENSORE A VIBRAZIONE

IDEALE PER OGNI TIPO DI SISTEMA DI ALLARME, QUESTO DISPOSITIVO SI ATTIVA SE RILEVA DELLE VIBRAZIONI: VA BENE QUINDI PER RILEVARE L'EFFRAZIONE DI UNA FINESTRA, O IL TENTATIVO DI SFONDAMENTO DI UNA PORTA, E PER ALTRE COSE ANCORA...

di MARCO PISANI

Leggendo di mese in mese la nostra rivista avete visto diversi tipi di allarmi e sistemi antifurto; sistemi ora semplici ora complessi, realizzati con l'ausilio di una gran varietà di sensori. Conoscerete certo i semplici sensori a contatto magnetico (Reed) e quelli ad infrarossi passivi, o quelli, più usati in auto, ad ultrasuoni. Ricorderete ancora il sensore ad infrasuoni (Elettronica 2000, dicembre 1992) da noi realizzato per l'antifurto da casa.

Probabilmente ancora non avete visto un sensore a vibrazione, cioè un dispositivo in grado di dare l'allarme se rileva vibrazioni o urti sull'oggetto al quale viene applicato. In questo caso leggete il seguito e capirete com'è fatto e come funziona il sensore a vibrazione.

Il dispositivo che vi presentiamo in queste pagine potrà essere utilizzato da tutti i possessori di una centralina antifurto che non posseggano un sensore per avvertire le vibrazioni di una certa entità, magari quelle causate dalla rottura di un vetro, e per necessità ne cercano una a buon prezzo. Questo progetto soddisferà le vostre esigenze con discrezione e ad un costo irrisorio. Nessuno vi vieta comunque di utilizzarlo magari per realizzare un completo antifurto, magari per il motorino o per chi sa quale scopo. Questo mese infatti vi presentiamo un progettino certamente utile a molti di voi.

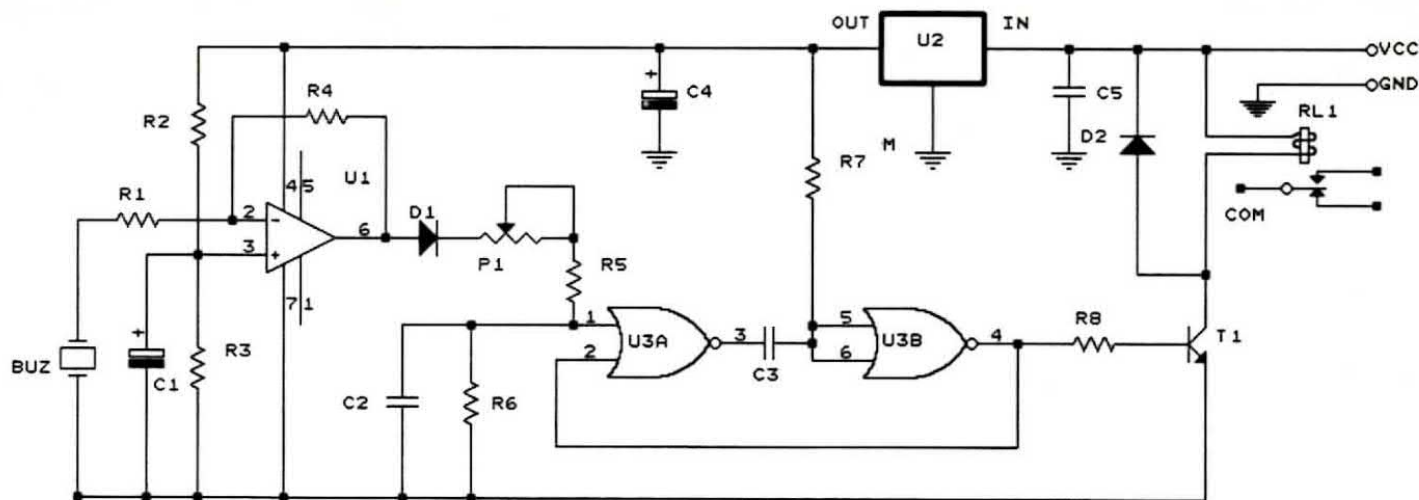
PERCHE' QUESTO CIRCUITO

Lo facciamo a seguito di vostre lettere che ci chiedevano "qualcosa" che potesse convertire le vibrazioni di una certa entità e di una determinata frequenza in un segnale logico che comandasse un relè da cui poi avreste prelevato il segnale per la vostra centralina antifurto.

E' da chiarire subito che è vero che in commercio esistono speciali contatti meccanici sensibili alle vibrazioni, ma è anche vero che questi contatti meccanici vanno soggetti a usura a causa della loro formazione meccanica il che è causa di continue regolazioni.

Potete quindi capire che sarebbe sgradevole se il vostro antifurto si mettesse a suonare nel bel mezzo della notte in circostanze non desiderate. A differenza dei contatti meccanici il nostro "sensore" è costituito da una pastiglia piezoelettrica che quindi non è soggetta a nessun tipo di usura meccanica.

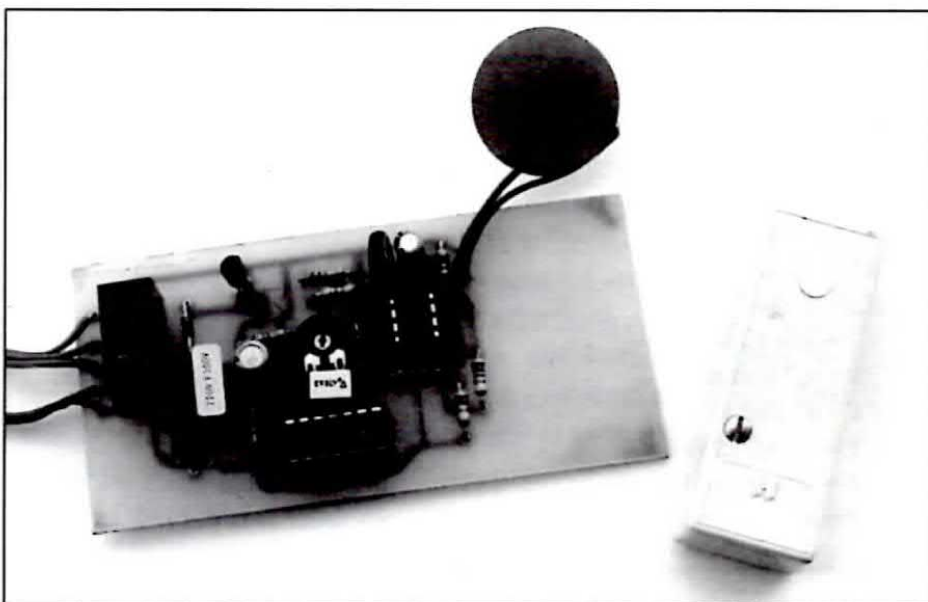
Come vedremo la pastiglia piezoelettrica viene utilizzata come sensore di vibrazioni che vengono poi amplificate da un opportuno stadio e convertite in livello logico alto che controlla un multivibratore mono-

il circuito

stabile. In definitiva niente di piu' semplice e realizzabile in poco tempo e con poco denaro.

Il circuito è molto semplice, infatti è costituito da un amplificatore invertente ad alto guadagno e da un multivibratore monostabile che controlla un relè ogni qualvolta la pastiglia piezoelettrica avverte delle vibrazioni di una certa entità e frequenza.

SCHEMA ELETTRICO

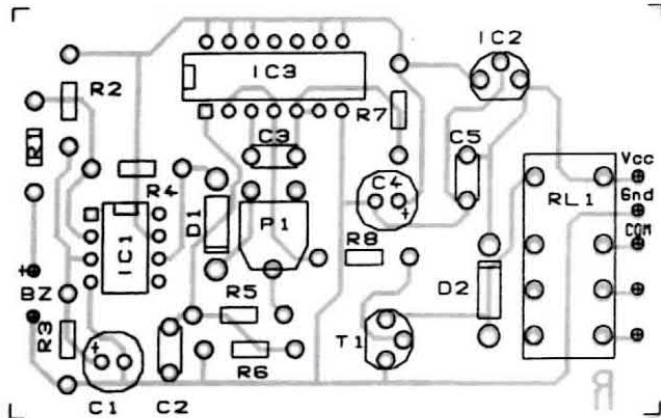
Vediamo piu' da vicino cosa accade: ai capi della pastiglia piezoelettrica si crea una differenza di potenziale che viene amplificata per un fattore 1000 di guadagno, dall'amplificatore operazionale U1, un TL 081. Notare che il segnale entra nel piedino d'ingresso 2, quello invertente, infatti siamo in presenza di un amplificatore operazionale in configurazione chiamata invertente.

Quando la pasticca piezoelettrica viene sollecitata meccanicamente, e quindi in presenza di una vibrazione, crea per reazione una differenza di potenziale sui suoi terminali (che naturalmente avrete saldato voi uno sull'armatura e uno sulla pastiglia); questa differenza di potenziale è di natura oscillatoria smorzata, cioè tende ad arrivare ad un valore massimo positivo per poi scendere a un mas-

I MATERIALI PIEZOELETTRICI

La piezoelettricità, scoperta dai Curié nel 1880, prende il nome dalla parola greca "piezein", che significa premere, comprimere, ma i materiali piezoelettrici in generale reagiscono a qualsiasi sollecitazione meccanica (stress) producendo cariche elettriche. Certi materiali, compreso il quarzo cristallino, manifestano la proprietà di scambiare energia fra la forma meccanica e quella elettrica e viceversa, cioè una forza meccanica applicata in una direzione opportuna sul materiale prova la comparsa di cariche elettriche sulle superfici del materiale, e quindi una differenza di potenziale fra due facce (effetto piezoelettrico diretto).

Viceversa, un campo elettrico applicato provoca una deformazione meccanica (strain) del materiale (effetto piezoelettrico inverso).

Cambiando il senso della sollecitazione meccanica cambia il segno della differenza di potenziale piezoelettrica prodotta e, viceversa, cambiando il segno della differenza di potenziale applicata tra due facce del materiale cambia il senso della deformazione maccanica che ne consegue. Ad esempio, una tensione alternata di adeguata frequenza applicata fra due facce di una piastrina di un cristallo di quarzo lo fa vibrare meccanicamente. La vibrazione meccanica presenta una risonanza ad una frequenza che è determinata dalle dimensioni della piastrina di quarzo; a questa frequenza lo scambio di energia fra la forma elettrica e quella meccanica è estremamente efficiente: nel cristallo viene dissipata un'energia molto piccola e la frequenza di risonanza è definita molto nettamente.

disposizione componenti

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 27 Kohm
R3 = 27 Kohm
R4 = 1 Mohm
R5 = 47 Kohm
R6 = 1 Mohm
R7 = 270 Kohm
R8 = 4,7 Kohm
P1 = 47 Kohm
C1 = 10 uF 25Vl
C2 = 100 nF mylar
C3 = 470 nF mylar
C4 = 10 uF 25Vl
C5 = 220 nF mylar
D1 = 1N4148
D2 = 1N4148
T1 = BC 547
U1 = TL081
U2 = LM 78L05
U3 = CD4001
varie = 1 pastiglia piezo,
1 relé miniatura 12V,
1 scambio

Le resistenze sono da 1/4 W, con tolleranza del 5%.

simo negativo, un po' come la tensione sinusoidale della rete elettrica, che però tende ad annullarsi contemporaneamente alla sollecitazione meccanica.

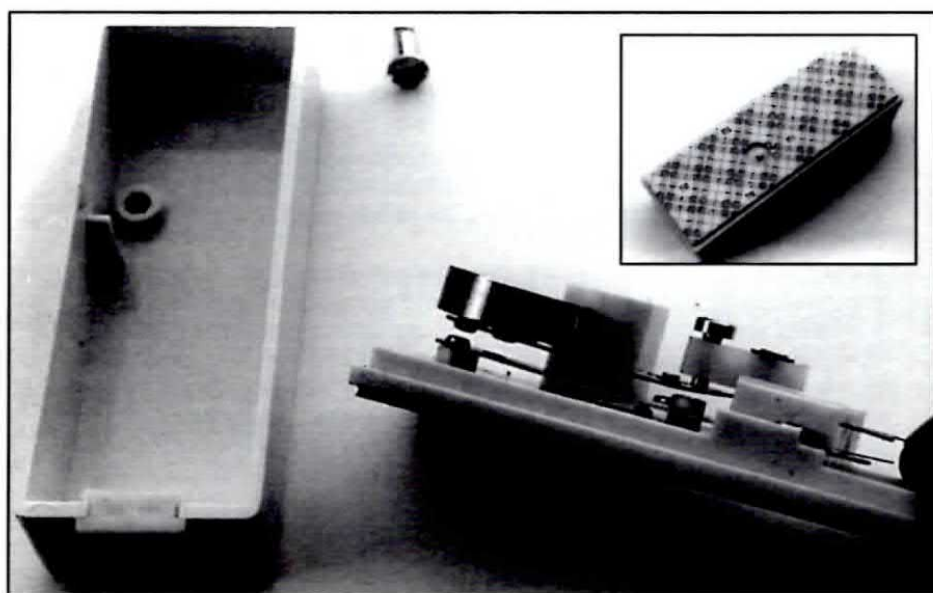
In pratica nel momento che, ad esempio, premete sulla pasticca piezoelettrica, si produce contemporaneamente una tensione negativa o positiva in base alla direzione in cui viene fatta pressione. Nel premere in una direzione, poniamo ad esempio "l'affondo" come per schiacciarla, mettiamo si crei una tensione positiva; data però l'elasticità della struttura della pastiglia ci sarà un ritorno che fisicamente è una pressione nel verso opposto, e quindi si creerà una tensione opposta a quella precedente, e cioè negativa.

Il piedino 3, non invertente, è polarizzato da un partitore formato da R2-R3, che fa sì che la tensione sul tale ingresso sia la metà di quella di alimentazione: cioè 2,5 volt circa. La retroazione è portata da R4, una resistenza da 1 Mohm che collega il piedino invertente, 2, con l'uscita dell'operazionale, piedino 6.

COME FUNZIONA

In condizioni di riposo sull' uscita dell'operazionale si ha una tensione di circa 2,7 volt e con la caduta sul diodo D1 la tensione scende a circa 2,1 volt. Per ragioni ovvie la tensione sul piedino,1 della porta U3a sar` quindi inferiore ai 2,5 volt che sono quelli necessari per far scattare il monostabile (ricordiamoci che le porte cmos considerano livello logico uno le tensioni superiori a Vcc/2).

Quando si è in presenza di un segnale, cioè a seguito di una vibrazione si verrà a creare, come prima spiegato, una tensione alternata. Quando la tensione sarà positiva, non alimentando l'operazionale con tensione duale, non verrà amplificata ma bensì sottratta da quella già presente in uscita; quindi sul piedino 6 di U1 la tensione scenderà.

Quando invece la tensione sarà negativa, trovandosi in ingresso al piedino invertente, verrà amplificata e quindi si andrà a sommare alla tensione già presente sempre sul piedino 6; la tensione salirà quindi

Invece della pastiglia piezoelettrica si può utilizzare come sensore il classico elemento a molle regolabile con la vite; in tal caso i contatti provvederanno a chiudere l'ingresso del circuito.

sopra i 2,7 volt. La tensione così ottenuta viene raddrizzata dal diodo D1 e va a caricare attraverso P1 ed R5, il condensatore C2.

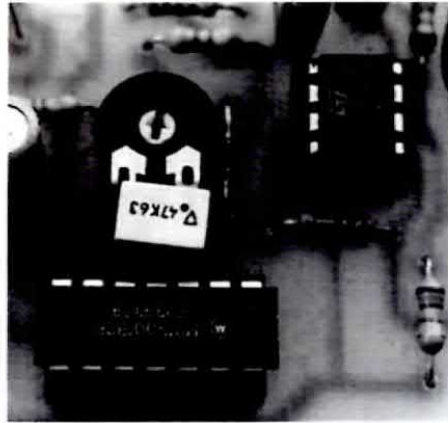
Una volta che C2 è carico si avrà livello logico uno all'ingresso, piedino 1 della NOR U3a. Il potenziometro P1 permette di regolare la sensibilità dello stadio di conversione del segnale e quindi vi permette di rendere più o meno sensibile il circuito.

LA LOGICA INTERNA

Le porte NOR U3a e U3b, interne a U3, un 4001, formano con R7 e C3 un perfetto e semplice multivibratore monostabile. Normalmente a riposo il piedino 4 di U3b è a livello logico basso, infatti i suoi ingressi connessi assieme, piedino 5 e 6, sono a uno logico. Il livello logico sul piedino 4 è riportato anche sul piedino 2 della porta U3a, la quale avendo entrambi gli ingressi a livello logico basso presenta l'uscita ad uno logico. Il condensatore C3 non si può caricare perchè sull'altro contatto è presente un potenziale alto, quello che fa capo ad R7 collegato a Vcc. In queste condizioni il gruppo di carica è inattivo e il rele non è eccitato.

Quando invece come abbiamo visto il condensatore C2 si carica, il piedino 1 della U3a va ad uno logico, il che porta l'uscita, piedino 3, a zero logico. Il gruppo di carica risulta attivo e finche C3 non sarà carico il pidino 4 di U3b resterà ad uno logico eccitando il relè. A carica avvenuta il circuito si ripristinerà e il rele tornerà a riposo.

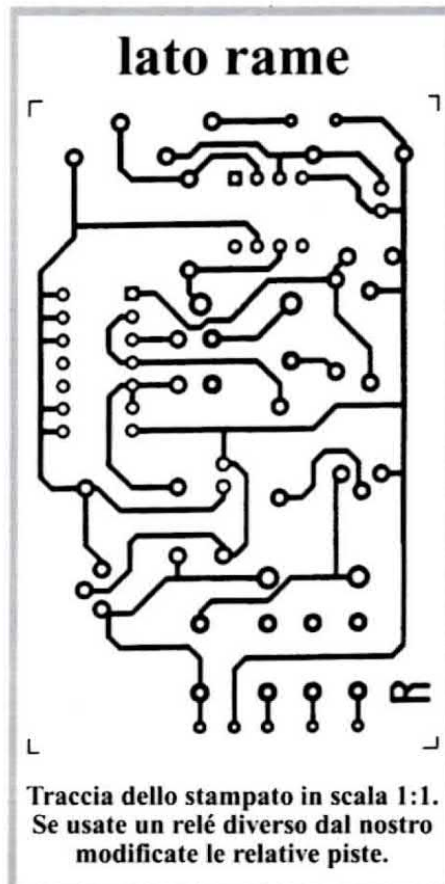
IL TEMPO DEL RELE'

Il tempo per cui il relè rimane eccitato è determinato dalla costante di tempo C3xR7, che con gli attuali valori è meno di un secondo, quanto basta per attivare un sistema dall'allarme, se collegherete questo

Il trimmer presente nel circuito permette di regolare agevolmente la sensibilità del sensore.

circuito ad un contatto libero della vostra centralina, che sia un contatto N.C. o N.A..

Se desiderarte ottenere tempi diversi per utilizzare in altri modo il nostro progetto, vi basterà cambiare i valori dei componenti e fare le varie prove a banco. Notate che tutto il circuito va alimentato con una tensione di 12 volt, la quale viene abbassata a soli 5 volt, per la parte digitale, dall'integrato U2, che è un regolatore di tensione di tipo LM7805.

lato rame

Traccia dello stampato in scala 1:1. Se usate un relé diverso dal nostro modificate le relative piste.

Il relè è alimentato direttamente dai 12 volt dell'alimentazione principale.

REALIZZAZIONE PRATICA

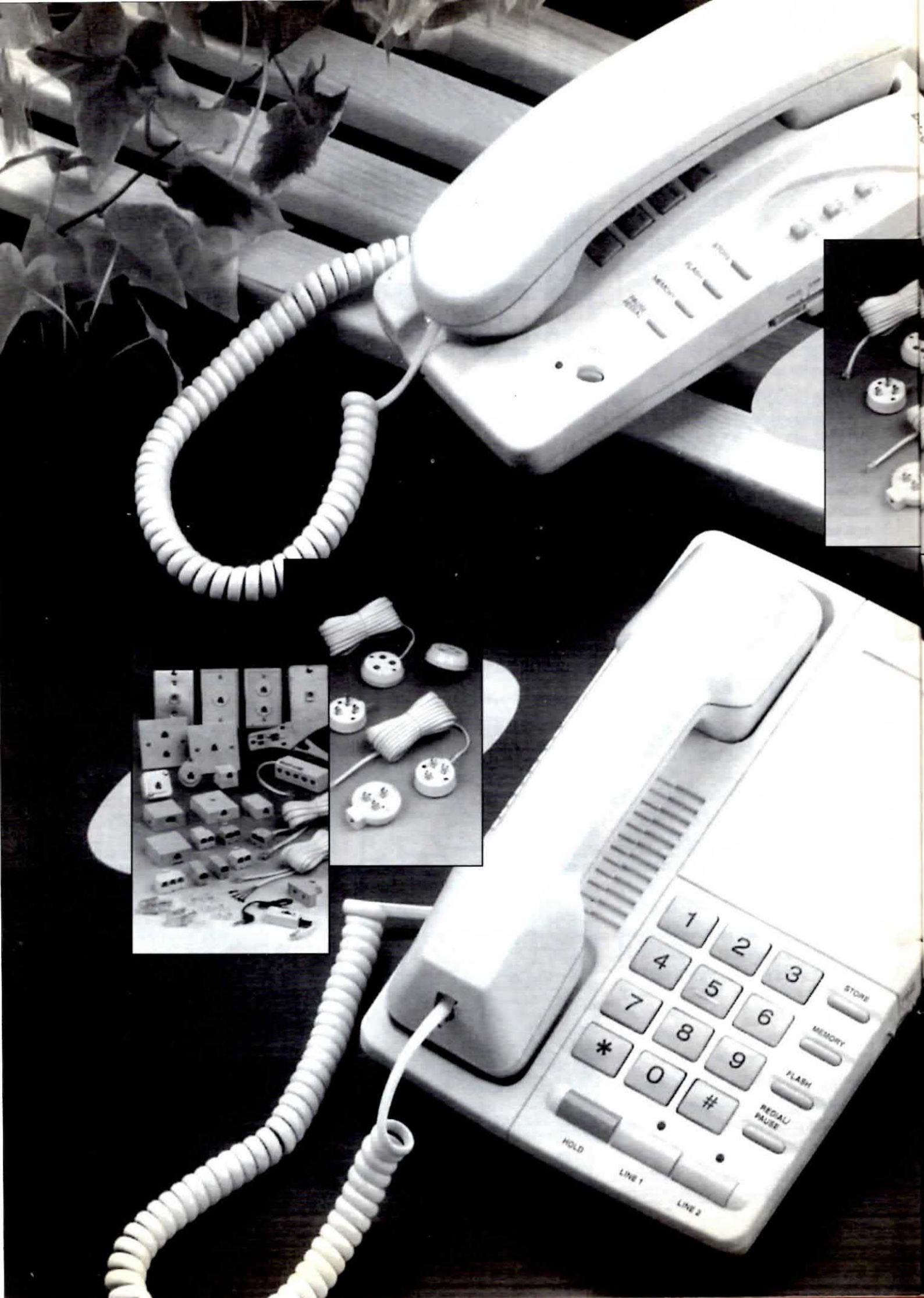
Abbandoniamo ora le spiegazioni riguardanti lo schema elettrico ed il funzionamento, per occuparci della costruzione del sensore a vibrazione. Come sempre il master di questo circuito lo ritroverete in queste stesse pagine in scala 1:1, quindi potrete benissimo utilizzare la tecnica della fotoincisione e riprodurvi il master sulla basetta.

Per quanto riguarda i componenti, sono tutti di facile reperibilità, quindi non dovreste avere nessun problema a trovarli. Dopo aver realizzato la basetta dovrete forarla facendo attenzione ai fori del il potenziometro e del relé, che devono essere leggermente più grandi di quelli fatti per le resistenze.

IL MONTAGGIO DEI COMPONENTI

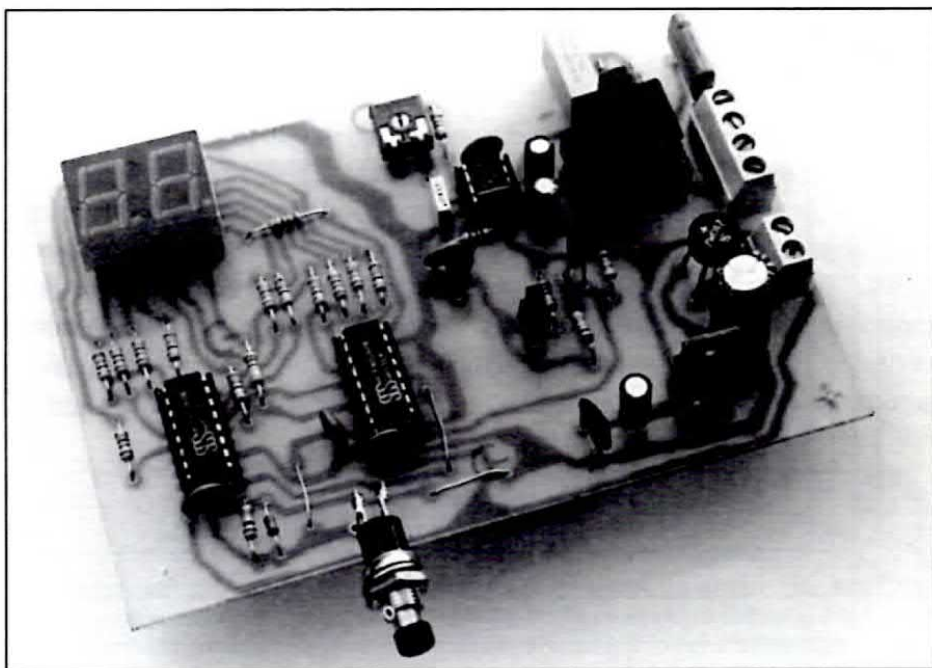
Monterete quindi prima tutte le resistenze, poi i condensatori, gli zoccoli per gli integrati, i diodi e quello che resta. La pastiglia piezoelettrica andrà montata sulla superficie su cui si vuole rilevare la vibrazione: ad esempio il vetro di una finestra. Per montare la pastiglia su di un vetro potrete benissimo utilizzare della colla epossidica o del nastro biadesivo, o come a voi sarà più comodo.

Evitate l'uso di collanti siliconici o comunque che rimangono troppo morbidi; questi infatti assorbirebbero le vibrazioni limitando l'efficacia e la sensibilità del dispositivo.

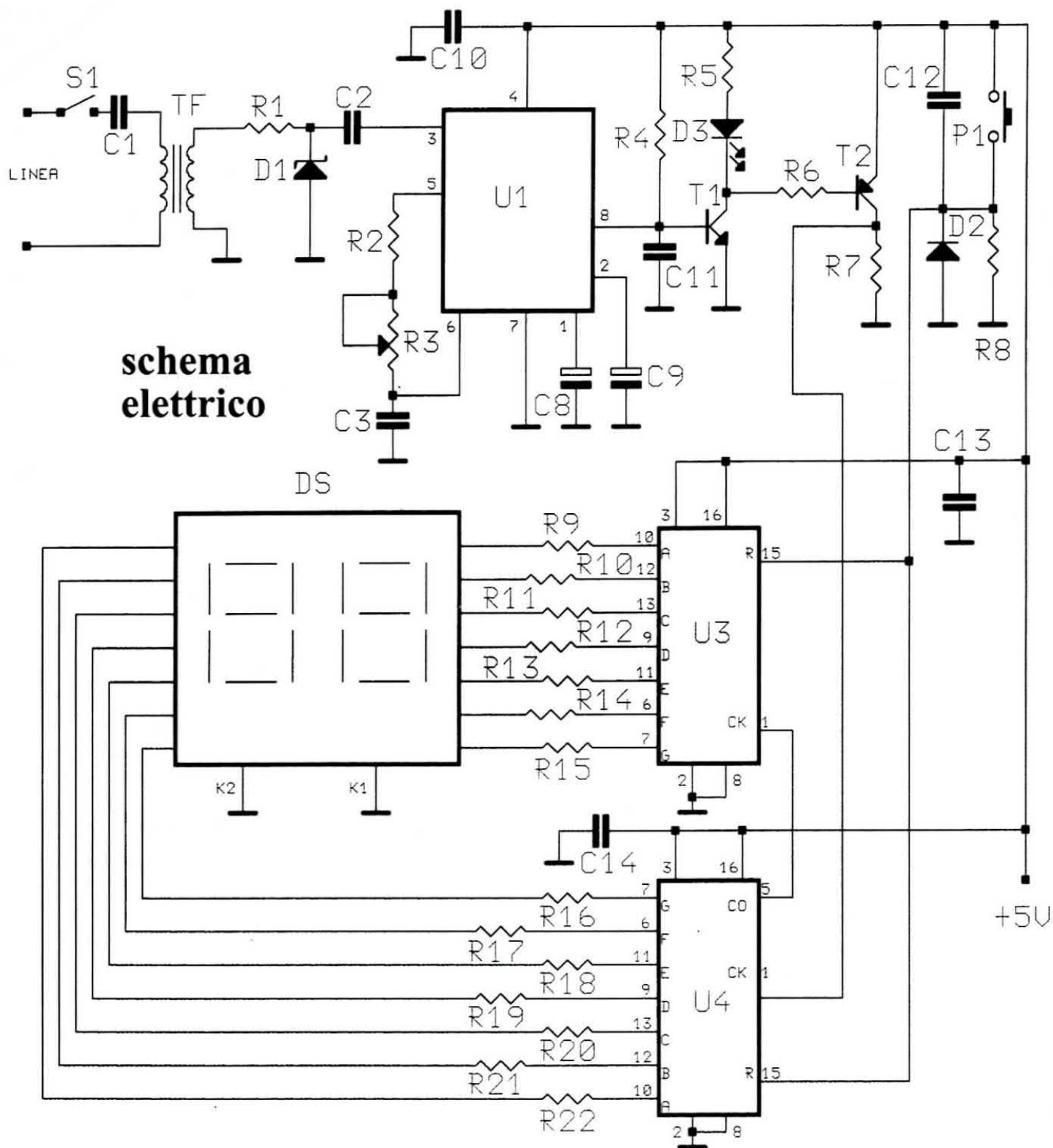
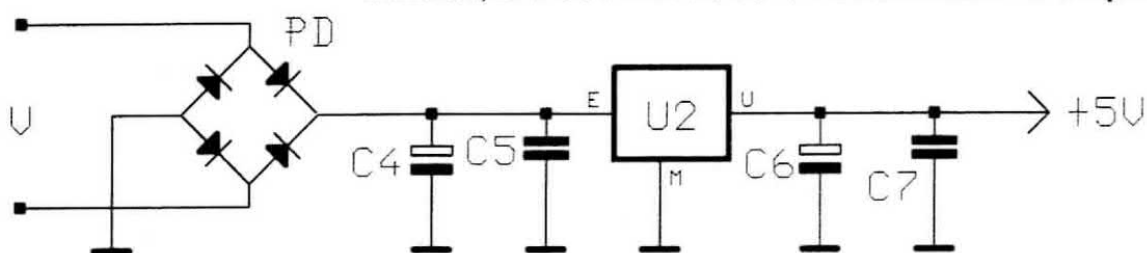
Durante la regolazione vi raccomandiamo di fare attenzione alle condizioni dell'ambiente in cui lavorate (vibrazioni non causate da voi durante le prove, ma indesiderate) per non eseguire una fasla regolazione della sensibilità.

CASA & UFFICIO

CONTASCATTI TELEFONICO

COLLEGATO ALLA LINEA, IN PARALLELO AL TELEFONO, QUESTO DISPOSITIVO RILEVA E CONTA GLI SCATTI RIFERITI AD UNA CONVERSAZIONE IN CHIAMATA. IL RILEVAMENTO E' A 12 KHZ E LA VISUALIZZAZIONE AVVIENE MEDIANTE UN DISPLAY A DUE CIFRE.

di DAVIDE SCULLINO

Il telefono ormai lo hanno quasi tutti, in casa, in ufficio, in auto. E quasi tutti quelli che lo hanno si trovano almeno una volta a domandarsi il motivo di certe bollette con cifre esorbitanti. Già, quando si riceve una bolletta particolarmente "salata" ci si chiede un po' straniti: "Ma come? Io?". E immediatamente si pensa ad un errore oppure a qualche sabotaggio della propria linea, alla quale subito si sospetta che sia attaccato qualche "furbo".

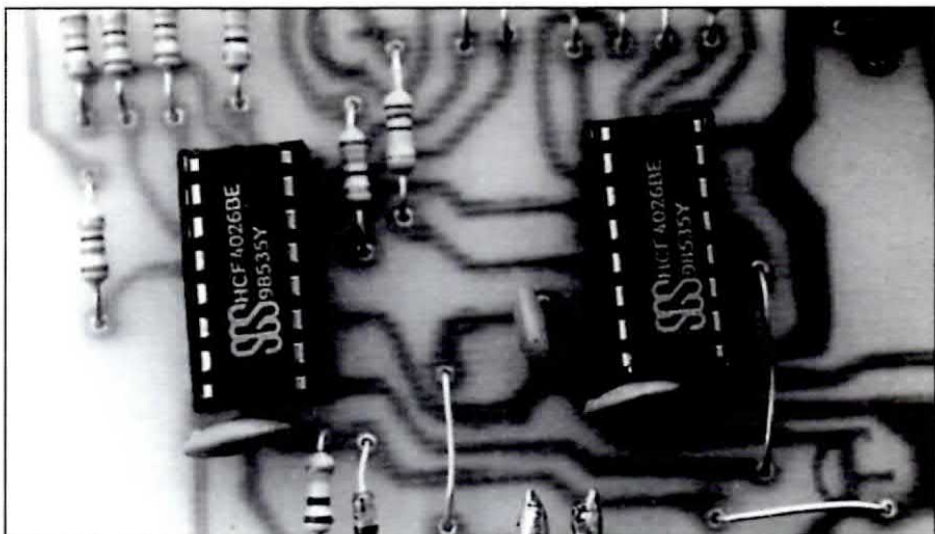
Purtroppo spesso e volentieri le bollette "pesanti" non arrivano perché qualcuno telefona "rubandoci" la linea, ma perché quando si sta al telefono non si guarda troppo l'orologio; oppure perché in casa i ragazzi, approfittando

schema elettrico

Il contascatti è composto da un riconoscitore di nota a 12 KHz e da un gruppo di due contatori, connessi in cascata, ciascuno dei quali pilota un display numerico; il tutto è alimentato a 5 volt c.c. dal circuito visibile qui sotto.

dell'assenza dei genitori, afferrano la cornetta e via, chiamano amici ed amiche per tutto il pomeriggio. Per non parlare degli uffici, dove quando il gatto (cioè, il capo) manca i topi ballano...

Un sistema per tenere sotto controllo il "consumo telefonico" esiste da tempo, e la Telecom lo mette a disposizione anche degli utenti privati: si tratta del contascatti, quell'apparecchio a forma di contatore che, quando si fa una telefonata, rileva gli impulsi di tassazione in linea e li segna su un display o comunque sul visore di un contatore elettromeccanico.

Anche noi, da tempo, abbiamo pensato ad un dispositivo simile a quello fornito dalla Telecom Italia; l'abbiamo quindi realizzato e finalmente lo pubblichiamo in queste pagine. Come quello "ufficiale", il nostro contascatti è in grado di rilevare gli scatti in linea ogni volta che si fa una telefonata. Il dispositivo rileva gli impulsi di tassazione a 12 KHz, che sono praticamente gli unici utilizzati attualmente.

IL MASSIMO DEGLI SCATTI

Il nostro apparecchio è in grado di conteggiare e visualizzare fino ad un massimo di 99 scatti, disponendo di un display a due cifre; oltre il 99° scatto il contatore si azzera e riparte da capo. Un apposito pulsante permette comunque di azzerare manualmente il contatore, in qualunque momento: ad esempio prima di uscire di casa o prima di iniziare una telefonata che si vuol tenere sotto controllo. Oppure, se qualcuno deve telefonare dal vostro apparecchio, prima che inizi la conversazione. Notate che il nostro contascatti, come tutti, funziona solo per le chiamate; cioè non conta quando ricevete una telefonata, ma solo quando la fate, il che è ovvio. Del resto la centrale telefonica manda in linea gli "scatti" solo a chi ha fatto

Il contatore vero e proprio è formato da due CD4026 connessi in cascata. Ciascun CD4026 contiene un contatore decimale e la decodifica completa di driver per accendere un display 7 segmenti a LED.

la chiamata.

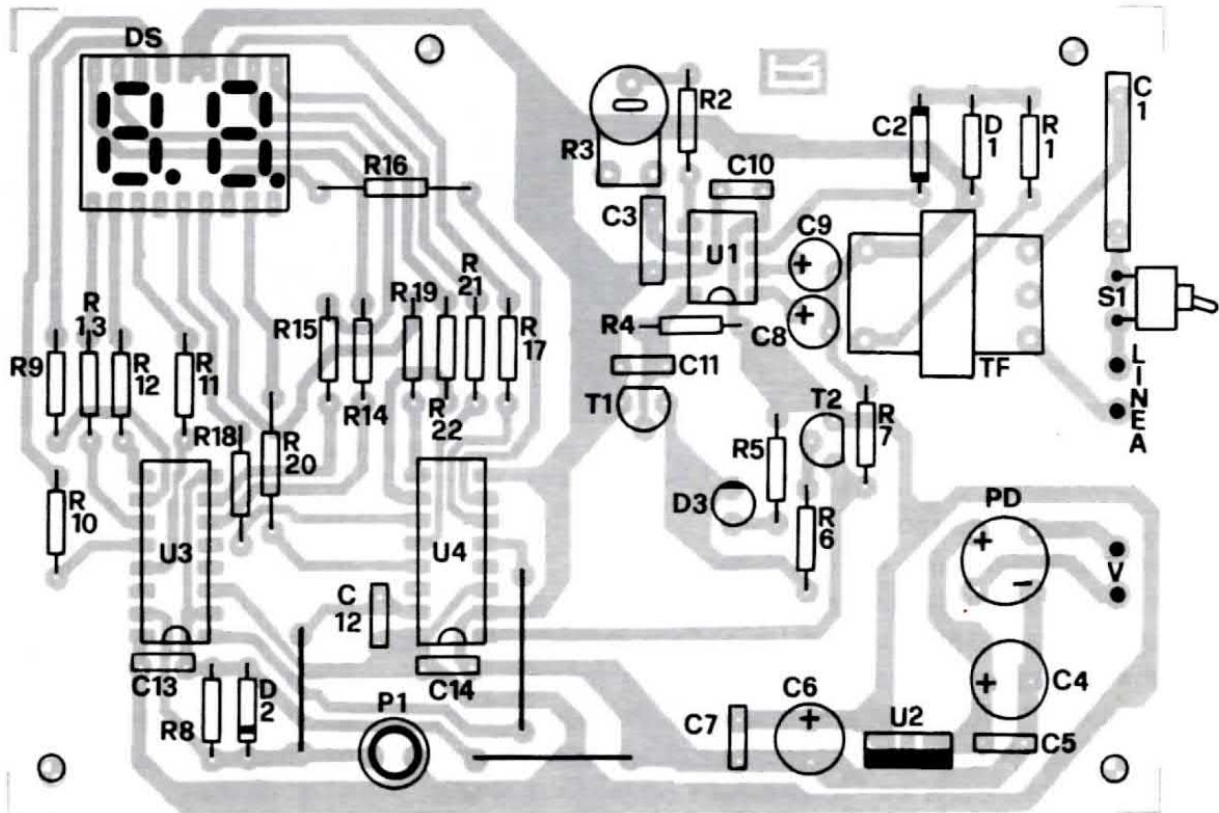
Ma vediamo bene cos'è in realtà il nostro apparecchio; lo facciamo servendoci dello schema elettrico illustrato in queste pagine. Prima di analizzare il circuito occorre fare una premessa: il conteggio degli scatti è possibile solamente se la centrale telefonica li ripete in linea. In pratica, per ogni utente gli scatti vengono memorizzati in un contatore posto in centrale; se si richiede il contascatti la centrale telefonica ripete sulla linea interessata gli scatti.

Praticamente ad ogni scatto registrato in centrale viene inviato verso l'utente un impulso elettrico che il contatore (teletax) utilizza per registrare lo scatto stesso. Ogni contatore deve quindi essere in grado di riconoscere tale impulso, e di conteggiarlo.

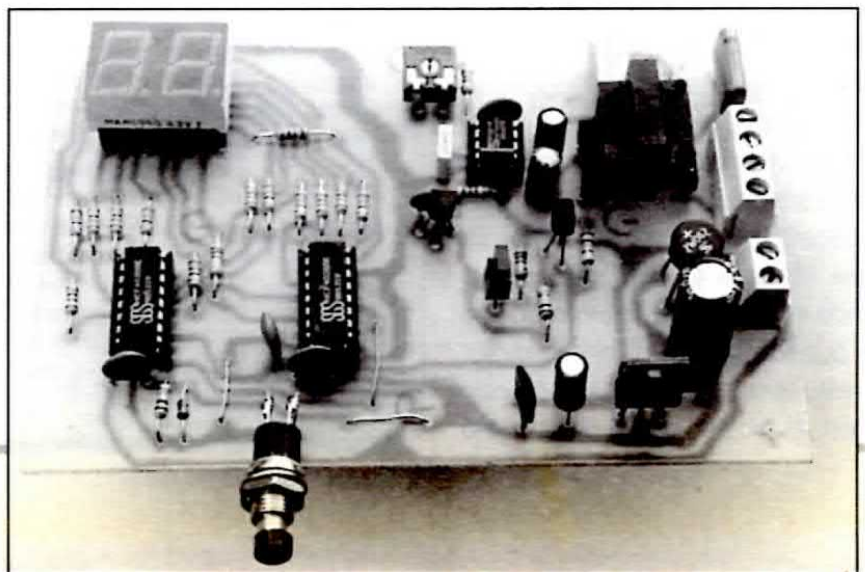
Il nostro contatore è stato progettato per riconoscere gli impulsi di tassazione a 12 KHz, usati ormai da anni in sostituzione di quelli a 50 Hz. Il circuito è normalmente collegato alla linea telefonica dai punti "LINEA" ed è escludibile mediante l'interruttore S1: aperto stacca il circuito, chiuso lo collega. Gli impulsi di tassazione

GLI IMPULSI DI TASSAZIONE

Forse non tutti sanno che per conteggiare gli scatti, come per rilevare altre condizioni ed informazioni (quali il numero di chi ci chiama, ecc.) è necessario l'intervento della centrale telefonica a cui è attaccato il nostro telefono. Per contare gli scatti occorre la loro ripetizione sulla linea dell'utente da parte della centrale: ad ogni scatto del contatore-utente in centrale Telecom viene inviato in linea un impulso elettrico detto "di tassazione".
Una volta, anche negli apparecchi pubblici (nei quali serviva ad acquisire i gettoni...) gli impulsi erano alla frequenza di 50 Hz, con forma d'onda sinusoidale, bilanciati: cioè erano applicati ad entrambi i fili della linea rispetto ad un terzo filo, detto di terra.
Oggi, cioè da 5-6 anni, negli apparecchi pubblici e privati gli impulsi di tassazione vengono inviati sbilanciati (cioè su un filo rispetto all'altro) sempre sinusoidali, ma a 12 KHz; questo perché gli impulsi a 12 KHz sono meno fastidiosi (e si possono attenuare con filtri nella presa e nella cornetta del telefono) da sentire. Senza contare che con gli impulsi sbilanciati non serve il terzo filo, il che significa che chi vuole la ripetizione degli scatti su un vecchio impianto non deve richiedere una nuova linea con 3 fili, ma li può avere su quella semplice a 2 fili. Bel vantaggio, no?

disposizione componenti

COMPONENTI

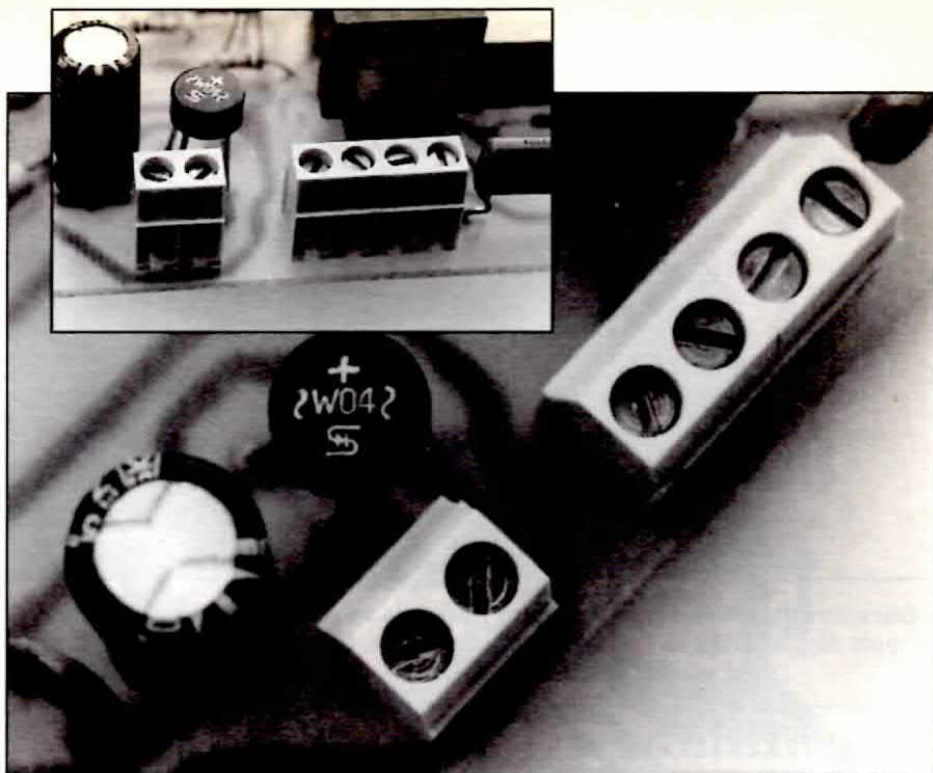
R 1 = 47 Kohm
R 2 = 4,7 Kohm
R 3 = 10 Kohm trimmer
R 4 = 1,5 Kohm
R 5 = 1,5 Kohm
R 6 = 10 Kohm
R 7 = 10 Kohm
R 8 = 100 Kohm
R 9 = 560 ohm
R10 = 560 ohm
R11 = 560 ohm
R12 = 560 ohm
R13 = 560 ohm
R14 = 560 ohm
R15 = 560 ohm
R16 = 560 ohm
R17 = 560 ohm
R18 = 560 ohm
R19 = 560 ohm
R20 = 560 ohm
R21 = 560 ohm
R22 = 560 ohm
C 1 = 220 nF 250V poliestere
C 2 = 100 nF poliestere
C 3 = 10 nF poliestere
C 4 = 1000 µF 16Vl
C 5 = 100 nF
C 6 = 47 µF 25Vl
C 7 = 100 nF
C 8 = 10 µF 16Vl
C 9 = 1 µF 16Vl
C10 = 100 nF
C11 = 100 nF
C12 = 100 nF
C13 = 100 nF
C14 = 100 nF
D 1 = Zener 5,1V-0,5W
D 2 = 1N4148
D 3 = LED rosso
T 1 = BC547
T 2 = BC557
U 1 = LM567
U 2 = LM7805
U 3 = CD4026
U 4 = CD4026
DS = Doppio display 7 segmenti a LED (tipo MAN6940)
P 1 = Pulsante unipolare normalmente aperto
S 1 = Interruttore unipolare 125 Vac
TF = Trasformatore di linea (vedi testo)
V = 9 volt c.a.

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

giungono al circuito riconoscitore mediante il trasformatore TF; quest'ultimo serve a disaccoppiare in continua il circuito dalla linea telefonica, consentendo il passaggio degli impulsi di tassazione. R1 e D1 proteggono il circuito riconoscitore da eventuali sovratensioni in linea, mentre C2 trasferisce il segnale a 12 KHz all'U1, attenuando il segnale di fonia ed altri segnali a frequenza troppo bassa. L'integrato U1 è un po' il cuore del contatore: costituisce infatti il riconoscitore del tono a 12 KHz. Si tratta di un Tone-Decoder LM567 National Semiconductors (equivalente all'NE567 Signetics da noi usato nel prototipo) e nel circuito è impiegato nella classica configurazione.

Regolando opportunamente il trimmer R3 si dispone il circuito ad agganciare la frequenza di 12 KHz, quindi il piedino 8 dell'LM567 commuterà dal livello basso (0 volt) a quello alto ogni volta che in linea si presenterà un impulso di tassazione (scatto). Ogni commutazione dell'uscita dell'U1 provoca una commutazione del T1, che andando in conduzione fa accendere il LED D3.

UN LAMPEGGIO, UNO SCATTO!

Il lampeggio del LED indica il riconoscimento di un impulso di tassazione, ovvero di uno scatto. Quando commuta, T1 fa commutare anche lo stato del T2, che a seguito della ricezione di un impulso va in conduzione (in tal caso infatti l'uscita di U1 passa a livello alto, T1 va in saturazione ed il suo collettore assume il livello basso di tensione) presentando un impulso positivo (dell'ampiezza di 5 volt) ai capi della propria resistenza di carico: R7.

Ogni impulso positivo, corrispondente ad uno scatto, si presenta all'ingresso del primo contatore del circuito: U4; questo, come il successivo U3, è un contatore decimale un po' particolare, perché incorpora tutta

Per facilitare il collegamento con la linea telefonica e quello con il trasformatore di alimentazione, consigliamo di montare sul circuito stampato degli appositi morsetti a passo 5 mm.

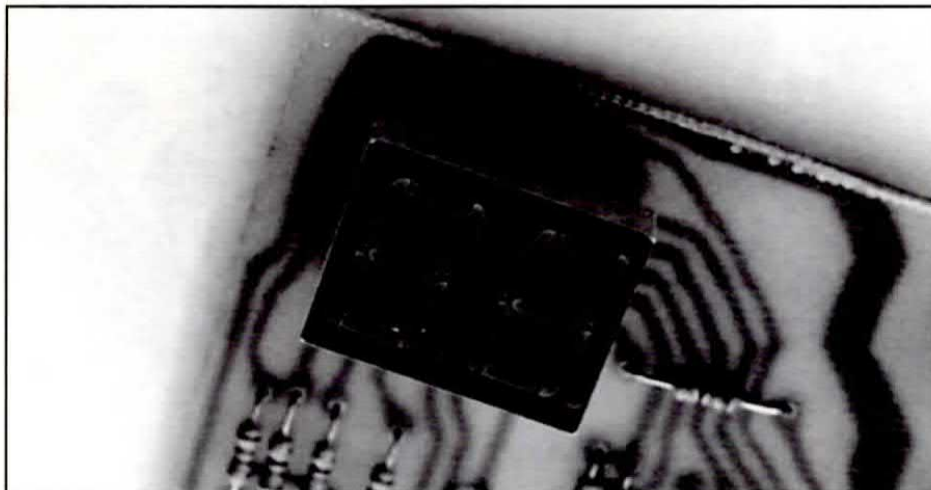
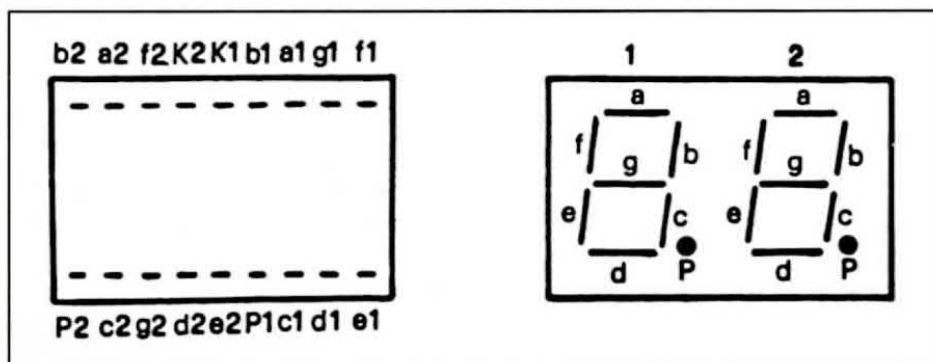
la logica di pilotaggio necessaria a comandare direttamente un display a sette segmenti a LED. U3 conta fino a dieci impulsi, quindi si resetta.

Tuttavia al decimo impulso produce esso stesso un impulso positivo disponibile al piedino 5 (Carry Out) impulso che utilizziamo per realizzare un perfetto collegamento in cascata dei due contatori. In pratica l'impulso di Carry (piedino 5) dell'U4 attiva il piedino di clock dell'U3, il quale conta quindi un'unità ogni 10 scatti contati da U4. Il display collegato alle uscite dell'U4 (quello a destra guardando il piano di montaggio) indica quindi le unità, mentre quello collegato ad U3 (quello di sinistra) visualizza le unità. Il tutto permette di contare fino a 99 scatti. Il contatore si resetta automaticamente dopo il 99° scatto, tuttavia può essere azzerato in qualunque momento agendo sul pulsante P1 (Reset).

Tale comando infatti invia un impulso a livello alto al piedino di reset (15) di entrambi i contatori CD4026, sensibile appunto al fronte di salita. Insieme alla resistenza da 100 Kohm, il condensatore da 100 nF posto in parallelo al pulsante P1 costituisce una rete di reset che all'accensione fornisce automaticamente un impulso positivo ai piedini 15 di U3 e U4.

La resistenza da 100 Kohm posta tra i piedini 15 e massa determina la durata dell'impulso di reset, mentre il diodo 1N4148 protegge i chip dalla tensione inversa che si verifica quando si spegne il circuito (ovvero lo si priva dell'alimentazione) allorché il condensatore si scarica attraverso la resistenza 100 Kohm determinando ai suoi capi una differenza di potenziale

COME AVERE GLI SCATTI

Per conoscere il proprio "consumo" telefonico occorre richiedere alla Telecom Italia l'invio degli scatti; in tal caso la società fornisce anche il contatore, ad un canone d'affitto accettabile. Per avere solo l'invio degli impulsi di tassazione occorre sentire lo "Sportello Telefonico" Telecom di zona, chiamando il numero 187, oppure il 188, senza prefisso. Gli operatori Telecom vi diranno che fare.

Durante il funzionamento il circuito stampato va posizionato in modo che il doppio display stia con i punti decimali in basso. Qui sotto, la corrispondenza dei piedini del display MAN6940 con i segmenti.

negativa. Tutto il circuito contascatti funziona a 5 volt stabilizzati, ricavati esattamente dall'integrato LM7805; questo è il solito regolatore di tensione integrato in "case" TO-220, che riduce la tensione fornita dall'alimentatore che fa capo al ponte a diodi PD ed al condensatore elettrolitico di livellamento C4. L'intero circuito si può quindi alimentare tranquillamente in alternata, con un trasformatore da 3-4VA, con primario da rete e secondario da 9 o 10 Veff. Bene, quanto andava detto per spiegare il funzionamento del contascatti è stato detto. Sperando sia tutto chiaro passiamo velocemente a vedere come si realizza il dispositivo e come lo si connette alla linea telefonica per utilizzarlo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Come per ogni circuito, prima di intraprendere la realizzazione occorre procurarsi i componenti compreso il circuito stampato; per i componenti non ci sono problemi, in quanto sono tutti di uso comune. Può essere un po' difficile trovare il trasformatore di accoppiamento per la linea telefonica, ma se cercate bene, nei negozi più forniti, lo troverete.

Quanto al circuito stampato, in queste pagine ne trovate illustrata la traccia a grandezza naturale; seguitela per costruire lo stampato, preferibilmente ricorrendo al procedimento fotolitografico (fotoincisione); allo scopo fate una buona fotocopia della traccia su carta da lucido, in modo da ricavare la pellicola. Se volete fare le cose bene, fate fare la pellicola da un fotolitista portandogli la rivista (dalla quale fotograferà la traccia).

Inciso e forato il circuito stampato, prima di montare i componenti realizzate tutti i ponticelli che occorrono; li potete realizzare con spezzoni di terminali di resistenze, diodi, condensatori, o comunque con pezzetti di filo elettrico, anche rigido.

Quindi passate all'inserimento dei componenti, iniziando con le resistenze e i diodi al silicio; per questi ultimi rispettate la polarità, ricordando che, come al solito, il catodo (il trattino del simbolo elettrico...) sta in corrispondenza della fascetta colorata sul corpo del componente. Comunque sia inserite i diodi come indicato nella disposizione componenti visibile in queste pagine. Montate poi gli zoccoli per gli integrati dual-in-line (uno da 4+4 pin per l'LM567 e due da 8+8 pin per i CD4026) mettendoli in modo che le tacche di riferimento (che faranno poi da riferimento al momento di inserire i rispettivi integrati) siano rivolte come indicato nella disposizione componenti di queste pagine.

Sistemati gli zoccoli inserite e saldate i transistor, i condensatori (attenzione alla polarità degli elettrolitici) il regolatore di tensione (la sua parte metallica deve stare rivolta come si vede nelle foto del prototipo) il LED (lo smusso sul corpo indica il catodo di quest'ultimo) e il ponte a diodi.

Inserite e saldate quindi il doppio

PER CONTARE DI PIU'

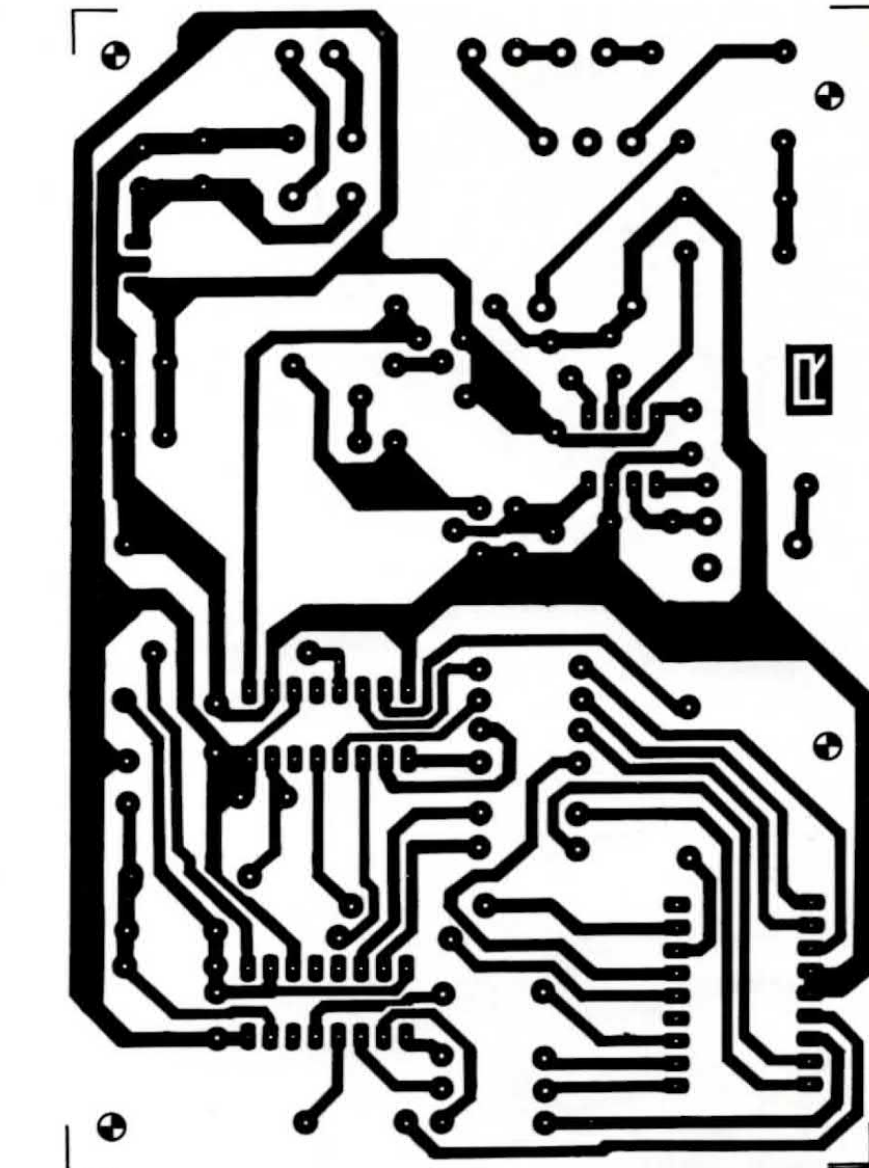
Attualmente il nostro contascatti è in grado di rilevare un massimo di 99 scatti, poi il suo display si azzera. Tuttavia è possibile farlo contare fino a 9999 collegandogli un'espansione come quella pubblicata nel novembre 1993 per il contapezzi. Il clock in questo caso va prelevato dall'uscita Carry (piedino 5) dell'U3; il reset va preso dal piedino 15 di U3 o U4, e l'alimentazione va ovviamente prelevata all'uscita del regolatore di tensione U2.

display MAN6940, che va montato in modo che i segmenti e i punti siano disposti come si vede nell'apposita figura; il può essere anche di altro tipo, purché sia a LED, 2x7 segmenti, ed abbia la medesima piedinatura del MAN6940. Saldate poi il trasformatore di disaccoppiamento (avendo rapporto spire di 1:1 può essere inserito in qualunque verso, ovvero si possono scambiare tra loro primario e secondario) e collegate al circuito, mediante corti spezzoni di filo, il pulsante P1 e l'interruttore di linea S1.

LE FASI DEL MONTAGGIO

Per i collegamenti (alimentazione e linea) montate sullo stampato delle morsettiere a passo 5,08 mm. Finite le saldature posizionate ed infilate i tre integrati dip (LM567, CD4026) nei rispettivi zoccoli, avendo cura di infilarli correttamente. Per l'alimentazione il dispositivo richiede un piccolo trasformatore da 3 o 4 voltampère, con primario da rete 220V/50Hz, e secondario da 9 volt, 300 mA.

Il secondario del trasformatore va collegato ai punti marcati "V" del circuito con due pezzi di cavo elettrico isolato; la linea telefonica va invece collegata ai punti marcati "LINEA", utilizzando del doppino telefonico. L'altro capo di questo doppino (cioè i due fili...) va attestato sui morsetti in alto della presa del telefono, cioè va bloccato (con le viti dei morsetti della presa) ai due morsetti a cui giungono i fili della linea Telecom.

Naturalmente per funzionare il circuito deve essere collegato alla linea ed alimentato; a tal proposito posizionate l'interruttore S1 in modo da connettere alla linea il dispositivo, e date tensione al trasformatore. Dopo averlo alimentato, il contascatti deve visualizzare due zeri sul doppio display; una rete R-C provvede infatti al reset automatico. In ogni caso, ricordate che per resettare il contatore basta pigiare per un istante il pulsante P1.

Traccia del circuito stampato del contascatti a grandezza naturale. Per la realizzazione consigliamo di ricorrere alla fotoincisione; una fotocopia del disegno su carta da lucido farà da pellicola.

Naturalmente il circuito può funzionare solamente se in linea vi arrivano gli impulsi di tassazione, cosa questa possibile solo se li avete richiesti alla Telecom Italia, o se avevate già installato un Teletax (contascatti Sip).

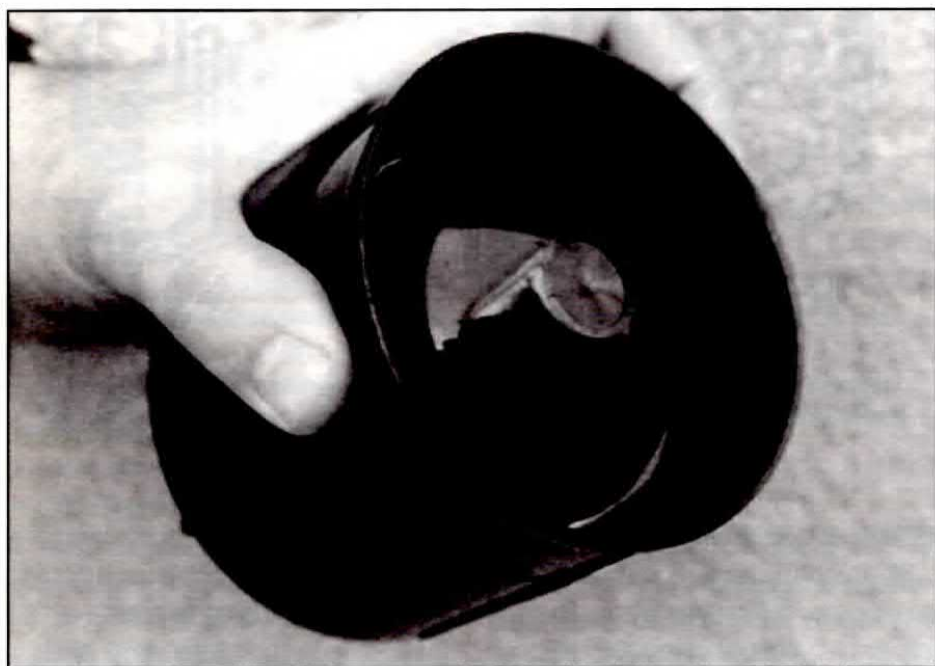
PER IL COLLAUDO

Se siete certi di avere gli scatti a 12 KHz in linea provate a fare una chiamata e verificate che all'arrivo del primo impulso di tassazione (si nota perché determina un suono acuto nella cornetta) il contatore avanzi di un'unità visualizzandola sul display. Se tutto procede bene potete anche mettere giù la cornetta terminando la conversazione; provate ad agire sul comando di reset e verificate che il display si azzeri. Se tutto va come indicato il contascatti è pronto all'uso; potete racchiuderlo in una scatola metallica o di plastica, a vostra scelta.

Interruttore e pulsante è bene che stiano dentro la scatola o che comunque non siano maneggiabili da chiunque. Metteteli magari sotto chiave o, meglio, sostituiteli con interruttori a chiave.

SIRENA AUTOALIMENTATA

SEMPLICE E MOLTO COMPATTO, QUESTO AVVISATORE ACUSTICO PRODUCE UNA NOTA MODULATA ED E' STATO PROGETTATO APPOSITAMENTE PER PILOTARE UN TRASDUTTORE PIEZOELETTRICO CARICATO A TROMBA, OPPURE UN CICALINO PIEZO AD ALTA EFFICIENZA.

a cura della Redazione

Ancora una volta ci troviamo a parlare di sirene, di avvisatori acustici; l'abbiamo fatto, per la verità, tre mesi fa, ma ritorniamo sull'argomento per proporvi un dispositivo sicuramente interessante, anche considerando che si può acquistare in kit di montaggio ad un prezzo conveniente. Perchè parlare di sirene? Semplice, un avvisatore acustico può sempre essere utile: le varie situazioni della vita portano la necessità di sistemi di allarme, soprattutto antifurto, che oltre a produrre vari tipi di azioni di protezione (chiamate via radio o via telefono a istituti di vigilanza, blocco di alcuni accessi, ecc.) devono in qualche maniera attirare l'attenzione dei passanti. Quindi ecco la necessità delle sirene, spesso

schema elettrico

accompagnate da avvisatori ottici quali i lampeggiatori. Ma le sirene non servono solo nel l'ambito degli antifurto: servono anche per i sistemi di allarme, ad esempio, antiincendio; oppure per avvisare di alcune situazioni anomale nei processi industriali di produzione.

DI COSA SI TRATTA

Ma aldilà della funzione, dello scopo, rimane lei: la sirena; il dispositivo che vi proponiamo in questo articolo. Vediamo quindi di che

IL TRASDUTTORE

Per ottenere le migliori prestazioni dal circuito occorre mettergli all'uscita un altoparlante piezoelettrico per sirene, possibilmente ad alta resa; ciò significa caricato a tromba e con unità piezo capace di reggere impulsi dell'ampiezza di 100 volt.
Non usate assolutamente altoparlanti magnetodinamici (quelli tradizionali...) a bassa impedenza perchè il circuito non funzionerebbe e potrebbe danneggiarsi il trasformatore elevatore.
Al posto dell'unità piezo potete utilizzare un cicalino piezoelettrico ad alta efficienza, tipo quelli della Murata (ne utilizzammo uno nel gennaio 1992 per il "Blast-sonic defender") o una pastiglia piezo capace di lavorare con impulsi, appunto, da 100 e più volt.

cosa si tratta: la nostra sirena autoalimentata altro non è che un avvisatore acustico (senza alcun segnalatore ottico integrato come invece era quella di novembre scorso, ndr.) dotato di batteria tampone. La sirena è del tipo a caduta di positivo, cioè viene normalmente alimentata con una tensione poco maggiore di 12V con la quale ricarica la propria batteria; quest'ultima serve per tenere in funzione la sirena anche in caso di taglio dei cavi di alimentazione.

Anzi, quando la sirena entra in funzione viene proprio alimentata dalla batteria, non dalla linea di alimentazione (attestata ai punti "+ e - V"; infatti la sirena a caduta di positivo si attiva proprio se "cade" il positivo di alimentazione, ovvero se viene interrotta la linea che l'alimenta.

Il prototipo della basetta sulla quale prendono posto tutti i componenti ad eccezione dell'altoparlante piezoelettrico e della batteria (collegata al circuito mediante una presa per pile da 9V).

LA PIU' USATA NEGLI ALLARMI

La sirena a caduta di positivo è quella più usata perchè rispetto alle altre offre innegabili vantaggi: innanzitutto non si spegne, anzi si attiva, se vengono tagliati i cavi che la collegano alla centralina di allarme; poi, assorbe pochissima corrente da quest'ultima, dato che l'alimentazione le serve solamente a caricare la batteria interna; e poi si collega con due soli fili.

Insomma, abbiamo scelto la sirena che "va di più" tra gli installatori e quanti si fanno da sé l'impianto di allarme. Il nostro avvisatore acustico è stato progettato appositamente per funzionare con un trasduttore piezoelettrico caricato a tromba per avere la massima resa acustica con il minimo assorbimento di corrente. E' quindi possibile collegarla ad uno dei cicalini ad alta efficienza della Murata, dato che "per aiutarsi" il circuito ha montato all'uscita un trasformatore elevatore di tensione.

Se volete saperne di più seguite la spiegazione perchè andiamo ad analizzare lo schema elettrico del dispositivo, schema che al solito si trova nel corso dell'articolo. Il circuito in sé è semplicissimo: un semplice CD4093 (contenente 4 porte logiche NAND a trigger di Schmitt) realizza la funzione di generatore di nota modulata, nota che amplificata da un comune transistor NPN pilota il trasformatore elevatore e quindi il trasduttore piezoelettrico.

COME FUNZIONA

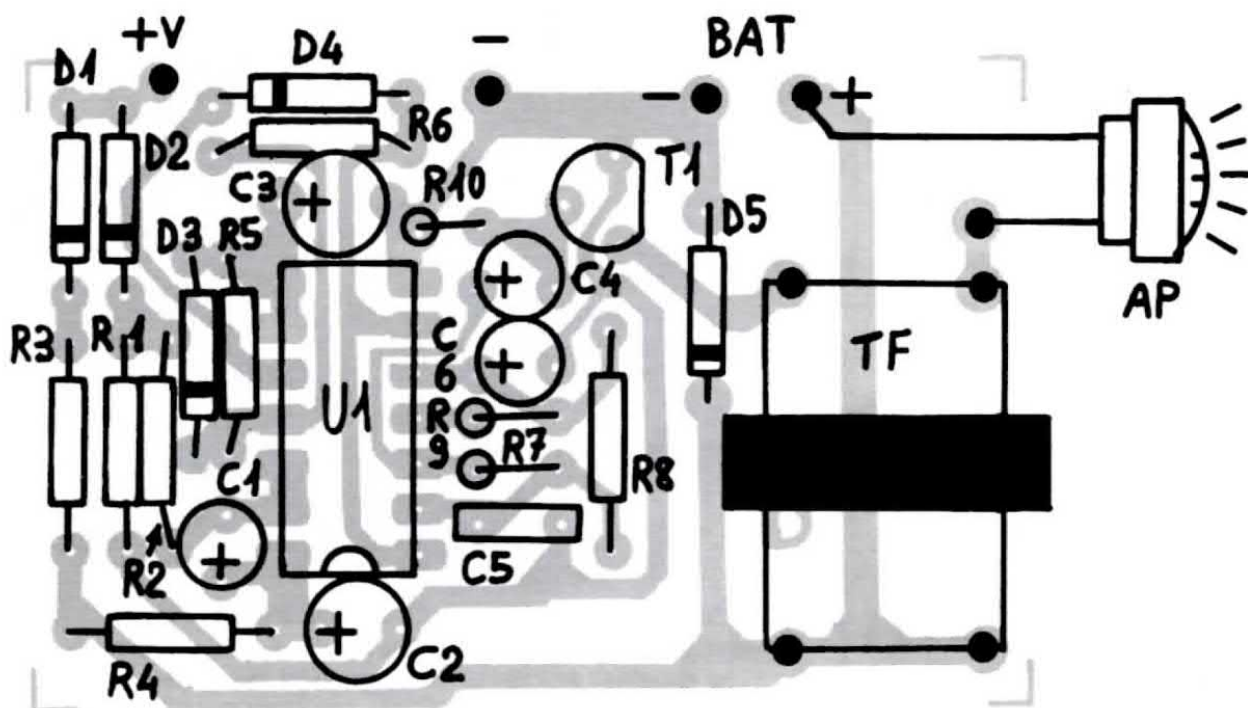
Vediamo la cosa nei dettagli: normalmente il circuito è alimentato con una tensione continua di circa 13 volt applicata tra i punti "+" e "-" V; di conseguenza, anche per effetto del C1 che, appena alimentato il circuito, è totalmente scarico (la tensione ai suoi capi è nulla) gli ingressi della porta NAND U1a si trovano entrambi (sono cortocircuitati) a livello alto. L'uscita della U1a si trova a livello basso e disabilita U1d e U1c, oltre a bloccare lo stato di uscita di U1b. Queste ultime porte hanno l'uscita fissa a livello alto, poiché per una porta logica NAND è sufficiente avere almeno un ingresso a livello basso per tenere a livello alto l'uscita.

Una volta caricatosi C4 il T1 si trova interdetto ed il trasformatore non è alimentato; il trasduttore piezoelettrico tace. L'unica cosa che "lavora" in questa situazione di stallo è la batteria da 12V (batteria tampone) che viene caricata lentamente, attraverso la resistenza R3.

Notate che R3 è molto grande perchè deve solamente consentire il passaggio di una piccola corrente verso la batteria e di una, ancor più piccola, verso il CD4093 che, a riposo, non assorbe che pochi microampère. Quando la sirena entrerà in funzione sarà la batteria a darle la corrente necessaria.

PER ATTIVARE LA SIRENA

Vediamo allora come funziona la sirena: per attivarla, cioè per farla suonare, basta interrompere l'alimentazione principale, cioè bisogna interrompere il collegamento verso il positivo "+V"; così facendo ai capi di R1 non c'è più tensione e C1 inizia a

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 220 ohm
R 2 = 15 Kohm
R 3 = 15 Kohm
R 4 = 220 ohm
R 5 = 3,9 Mohm
R 6 = 15 Kohm
R 7 = 47 Kohm
R 8 = 33 Kohm
R 9 = 47 Kohm
R10 = 1 Kohm

C 1 = 3,3 µF 16Vl
C 2 = 10 µF 16Vl
C 3 = 10 µF 16Vl
C 4 = 1 µF 16Vl
C 5 = 5,6 nF
C 6 = 10 µF 16Vl
D 1 = 1N4148
D 2 = 1N4148
D 3 = 1N4148
D 4 = 1N4148
D 5 = 1N4002
T 1 = BC547

U 1 = CD4093
TF = Trasformatore elevatore 1:10 (vedi testo)
AP = Altoparlante piezo (vedi testo)
BAT = Accumulatore 12V, 1A/h
+V = 13V c.c.

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

caricarsi. La mancanza della tensione è assicurata dai diodi D1 e D2, che isolano la logica di attivazione (sensore della tensione d'ingresso) dalla batteria.

Se mancassero i diodi il circuito non si attiverebbe, perchè anche mancando la tensione di alimentazione R1 verrebbe alimentata dalla batteria.

Quando la tensione ai capi del C1 diviene tanto elevata da mettere a livello basso gli ingressi della U1a, il piedino 11 di questa assume il livello logico alto. Di conseguenza, tramite R6 si portano a livello alto i piedini 1 e 6 dell'U1, che sono poi, ciascuno, un ingresso rispettivamente della NAND U1c e della U1d. Allora queste due porte, configurate entrambe come multivibratori astabili (lavorano grazie all'effetto del trigger di Schmitt...) iniziano a produrre ciascuna un segnale rettangolare.

IL SEGNALE MODULANTE

Va notato che il segnale della U1d è a frequenza minore di quello prodotto dalla U1c. Va anche notato che il segnale presente ai capi del condensatore di temporizzazione (C6) della U1d viene usato per modulare il segnale prodotto dall'altro astabile (U1c). In pratica la modulazione avviene così: per effetto dell'isteresi all'ingresso della U1d, la commutazione dello stato di uscita avviene per due diversi valori di tensione ai capi del C6; più precisamente, per la commutazione 0/1 il livello di soglia è più basso di quello relativo alla commutazione 1/0.

Perciò si crea una tensione ad andamento quasi triangolare ai capi del C6, tensione tutta positiva, i cui valori massimo e minimo sono rispettivamente la soglia di commutazione 1/0 e quella 0/1. Rispetto al segnale prodotto da U1c, la tensione ai capi del C6 ha una frequenza molto minore (circa 1500 volte) quindi per il piedino 2 della stessa porta il segnale trian-

golare ai capi del C6 si manifesta come una tensione che cambia lentamente, ora aumenta, ora diminuisce.

LO SLITTAMENTO DI FREQUENZA

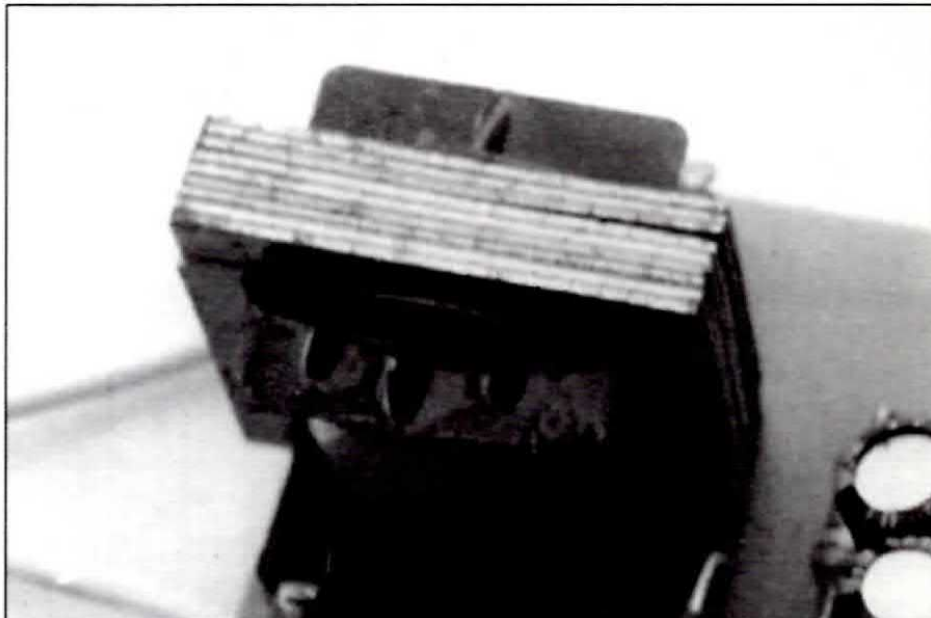
Questa variazione della tensione determina ovviamente un mutamento dei tempi di carica e scarica del C5, quindi una variazione della frequenza prodotta dall'astabile realizzato con la U1c. Più precisamente, aumentando il potenziale di C6 il C5 si carica più in fretta ed aumenta la frequenza prodotta da U1c; al contrario, la diminuzione della differenza di potenziale ai capi del C6 fa sì che C5 si carichi con il proprio ritmo, quindi più lentamente; la frequenza prodotta dalla U1c quindi diminuisce.

Poiché la tensione ai capi del C6 varia continuamente, la frequenza prodotta da U1c non varia bruscamente ma progressivamente; il suono a cui darà origine quindi slitterà di frequenza, aumentando e diminuendo, ma sempre in modo continuo.

Notate che il segnale modulato in frequenza si preleva tra il piedino di uscita della NAND U1c (piedino 3) e massa. Questo segnale giunge alla base del transistor T1 mediante la rete di filtro C4-R10, che ha principalmente il compito di trasformare la forma d'onda rendendola una catena di impulsi triangolari (esponenziali, per la precisione).

L'ONDA TRIANGOLARE

Questa nuova forma d'onda permette di ottenere un suono caratteristico, più penetrante di quello ottenibile con un'onda rettangolare quale quella prodotta dai multivibratori compresi nel circuito.

Il segnale viene quindi amplificato dal transistor T1,il quale pilota, con il proprio collettore, l'avvolgimento primario del trasformatore elevatore; questo trasformatore serve per ricavare una tensione di valore alto quanto basta ad eccitare un trasduttore piezoelettrico ad alta efficienza: ad esempio un cicalino PKM293AO della Murata, oppure un altoparlante piezo caricato a tromba capace di lavorare con picchi di 100 volt.

Il trasformatore elevatore può essere autocostruito su un supporto in ferrite o lamellare; va bene anche un piccolo trasformatore da rete con secondario a 24 volt, usato al contrario.

SI FERMA DA SOLA

Notate ora un meccanismo di autospegnimento che permette di bloccare la sirena dopo una trentina di secondi se l'allarme non rientra: una volta attivata la sirena, C3 si carica molto lentamente attraverso R5, finché la tensione ai capi dello stesso condensatore non equivale al livello logico alto. Quando si verifica ciò la porta logica U1b commuta lo stato della propria uscita da 1 a zero logico cortocircuitando a massa, mediante il diodo D4, i piedini 1 e 6 del CD4093.

In tal modo i multivibratori astabili si bloccano e le loro uscite (piedini 3 e 4) assumono il livello logico alto. Notate che questa situazione rimane finché al circuito non viene ridata l'alimentazione. Non si danneggia l'uscita della U1a perchè viene protetta dalla resistenza R6, componente che, quando U1b ha l'uscita a livello alto, non determina alcuna caduta di tensione (data l'altissima resistenza d'ingresso dei CMOS). Prima di passare alla realizzazione del circuito analizziamo rapidamente il ripristino della sirena, che avviene riportando l'alimentazione principale ai punti "V". Nel giro di poco (qualche frazione di

QUALE BATTERIA

La nostra sirena autoalimentata richiede ovviamente una batteria che la faccia funzionare quando viene a mancare il positivo dell'alimentazione d'ingresso; considerato che l'unità piezoelettrica assorbe pochissimo e che il transistor che la pilota lavora ad impulsi piuttosto brevi, basta un accumulatore capace di erogare anche solo un centinaio di milliampère. Quindi per una buona autonomia la batteria può essere composta da un pacco di stilo Ni-Cd o nichel-metal-idrato da 12V (10 elementi in serie) 500 o 700 mA/h. Oppure un elemento al piombo gel di identiche prestazioni.

secondo) C1 si scarica per effetto del potenziale applicato alla R1.

I piedini 12 e 13 dell'U1 si portano a livello alto e l'11 assume lo zero logico. Se la rete facente capo a U1b non è ancora intervenuta, la commutazione di U1a blocca i due astabili (perchè pone a livello basso i piedini 1 e 6 dell'U1) e determina quindi l'arresto della nota acustica.

Inoltre, in ogni caso la commutazione da 1 a zero logico dell'uscita della U1a forza la scarica quasi istantanea del condensatore C3, attraverso il diodo D3.

Traccia dello stampato in scala 1:1. Vista la semplicità, nulla vieta di procedere al montaggio su un pezzetto di basetta millefori.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, abbiamo chiarito tutto (o quasi) quanto andava chiarito circa il funzionamento della sirena autoalimentata. Vediamo ora cosa bisogna fare per costruirla, partendo dal circuito stampato. Tenete comunque presente che la sirena (circuito stampato e cicalino piezoelettrico) si può acquistare già fatta dalla ditta FAST Elettronica (tel. 035/852516, fax 035/852769). Chi volesse procedere da sé dovrà innanzitutto realizzare il circuito stampato; allo scopo abbiamo pubblicato in queste pagine la traccia del lato rame a grandezza naturale.

Una volta in possesso dello stampato (inciso e forato) si devono montare i pochi componenti, partendo dalle resistenze e dai diodi; per questi ultimi è indispensabile il rispetto della polarità indicata nello schema elettrico e nel piano di montaggio.

Dopo i diodi si può montare lo zoccolo per il CD4093, quindi è la volta del transistor (attenzione al verso di inserimento) e dei condensatori; per questi ultimi, ricordate di rispettare il verso di inserimento degli elettrolitici, che hanno una polarità. Fate attenzione, nel montaggio, perchè i componenti sono molto vicini tra loro ed è facile sbagliare i fori in cui inserire i terminali. Quanto al trasformatore elevatore, se lo trovate dovete acquistarne uno del tipo per elettromedicali (è molto piccolo e costa, di solito, una cifra accettabile) con rapporto spire primario secondario di 1:10. Se non lo trovate già fatto, il trasformatore potrete autocostruirlo procurandovi un nucleo di ferrite a doppia "E" delle dimensioni di 20x20x5 mm.

QUANTE SPIRE?

Sulla colonna centrale del nucleo dovete avvolgere, per il primario, 20 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm, e per il secondario 200 spire con filo da 0,1-0,15 mm di diametro. Se non trovate il nucleo a doppia "E" potete sempre fare gli avvolgimenti su una bacchetta di ferrite (tipo quelle usate per le antenne AM delle radioline) lunga 2-3 centimetri, che monterete poi in verticale fissata al circuito stampato con colla termofusibile.

Una volta terminati e fissati (con vernice per avvolgimenti elettrici o nastro adesivo) occorre raschiarne i terminali in modo da asportare lo smalto che li ricopre; diversamente è impossibile effettuare le saldature. Nel raschiare lo smalto (con la lama di un temperino o di un paio di forbici) fate molta attenzione e procedete con delicatezza: il filo è molto sottile e può tagliarsi .

Per i collegamenti con il circuito stampato, considerate che i capi del primario vanno collegati uno all'alimentazione positiva interna (positivo di batteria) ed uno alla piazzola collegata al collettore del transistor. Per il secondario, un filo va ancora al positivo interno, come per il primario, e l'altro va al trasduttore piezoelettrico, come mostra la figura (disposizione componenti) in queste pagine.

Il trasduttore va quindi collegato tra il positivo interno (+BAT) ed il capo libero del secondario del trasformatore. Notate che è fondamentale attaccare i capi di primario e secondario al proprio posto; invece non c'è polarità nel collegamento dei capi degli avvolgimenti.

Per ultimo va innestato l'integrato CD4093, avendo cura che la sua tacca di riferimento sia rivolta come indicato nella disposizione-componenti. Per i collegamenti ricordate che il positivo ed il negativo di alimentazione vanno collegati ai punti "+" e "-" V dello stampato; notate che anche in caso di inversione di polarità il circuito non si danneggia; al limite non funziona. La batteria va collegata con il negativo alla massa dello stampato ed il positivo al punto "+BAT" ovvero nella pista che unisce il catodo del diodo D5 alle resistenze R3 ed R4.

NESSUNA TARATURA

Terminato il montaggio ed eseguiti i collegamenti il circuito è pronto all'uso; non richiede infatti alcuna taratura. Ricordate che richiede una tensione d'ingresso di valore compreso tra 12,5 e 13,5 volt, per poter caricare la batteria; per innescare l'allarme la tensione d'ingresso deve annullarsi o, al limite, assumere un valore minore di 4-5 volt.

❑

OFFERTE SPECIALI

CDPD II

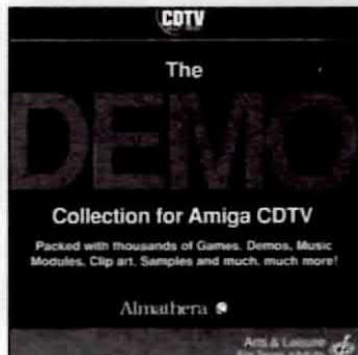
Un **CD-Rom** pieno di Public Domain e Shareware per ***Amiga*** e ***CDTV***. Contiene i Fish Disk dal 661 al 760, la raccolta dei dischi Scope (220 dischi) e la serie completa dei dischi AB20.

L. 49.000

DEMO

Per gli amanti della grafica e della animazione; 32Mbyte di immagini; centinaia di demo grafiche e sonore; programmi di vario genere; 1000 moduli musicali.

Per Amiga e CDTV

L. 49.000

DISK EXPANDER

Un innovativo programma per tutti gli Amiga, in grado di raddoppiare la capacità dei vostri Floppy e Hard Disk. Le capacità di compressione variano del 30% al 70% a seconda del tipo di dato memorizzato e dell'algoritmo selezionato, con una media del 50%. Facile da installare, affidabile e compatibile con ogni tipo di sistema Software/Hardware.

L. 69.000

CINEMABILIA

Il dizionario multimediale del cinema su CD-Rom compatibile per il ***CD32*** ed il ***CDTV***. Contiene le informazioni su 24000 film, 21000 attori e 6000 registi. E' possibile conoscere anno di produzione, genere e nazione dei film, vederne il manifesto o ascoltarne la trama, avere la biografia di attori e registi, la loro eventuale foto, la filmografia dettagliata accompagnata da musiche originali. **Tutto il testo in Italiano**.

L. 99.000

PER RICEVERE SUBITO IL MATERIALE

invia un vaglia postale specificando il nome del prodotto richiesto a COMPUTERLAND Srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano.

MODULES COLLECTION & COMPUTER ARTIST
per sistemi PC e AMIGA

Oltre *1000* moduli musicali, utility e tantissime immagini

ad un prezzo incredibile...

PRENDI 2, PAGHI 1

SOLO L. 50.000
PER AMBEDUE LE COLLEZIONI

PER RICEVERE SUBITO I CD-ROM

invia un vaglia postale di L. 50.000 a COMPUTERLAND Srl, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano, specificando offerta "speciale Cd-Rom"

new
Elettronica 2000
1996
CALENDAR

new
Elettronica 2000
Calendar
CODICE COLORI
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
5%
10%
I valori delle resistenze
si identificano con i colori;
da sinistra,
le prime due fasce forniscono
le cifre significative,
la terza il numero degli zeri.
Il quarto colore indica
la tolleranza: 5% (oro),
10% (argento).
L'unità di misura è l'ohm (Ω).
I valori dei
condensatori.
La lettura
deve essere
effettuata
dall'alto verso
il basso.
La capacità
viene espressa
in picofarad.
Electronic Days

JANUARY

Sun		7	14	21	28
Mon	1	8	15	22	29
Tue	2	9	16	23	30
Wed	3	10	17	24	31
Thu	4	11	18	25	
Fri	5	12	19	26	
Sat	6	13	20	27	

FEBRUARY

Sun		4	11	18	25
Mon		5	12	19	26
Tue		6	13	20	27
Wed		7	14	21	28
Thu	1	8	15	22	29
Fri	2	9	16	23	
Sat	3	10	17	24	

MARCH

Sun		3	10	17	24	31
Mon		4	11	18	25	
Tue		5	12	19	26	
Wed		6	13	20	27	
Thu		7	14	21	28	
Fri	1	8	15	22	29	
Sat	2	9	16	23	30	

APRIL

Sun		7	14	21	28
Mon	1	8	15	22	29
Tue	2	9	16	23	30
Wed	3	10	17	24	
Thu	4	11	18	25	
Fri	5	12	19	26	
Sat	6	13	20	27	

MAY

Sun		5	12	19	26
Mon		6	13	20	27
Tue		7	14	21	28
Wed	1	8	15	22	29
Thu	2	9	16	23	30
Fri	3	10	17	24	31
Sat	4	11	18	25	

JUNE

Sun	2	9	16	23	30
Mon	3	10	17	24	
Tue	4	11	18	25	
Wed	5	12	19	26	
Thu	6	13	20	27	
Fri	7	14	21	28	
Sat	1	8	15	22	29

JULY

Sun		7	14	21	28
Mon	1	8	15	22	29
Tue	2	9	16	23	30
Wed	3	10	17	24	31
Thu	4	11	18	25	
Fri	5	12	19	26	
Sat	6	13	20	27	

AUGUST

Sun		4	11	18	25
Mon		5	12	19	26
Tue		6	13	20	27
Wed		7	14	21	28
Thu	1	8	15	22	29
Fri	2	9	16	23	30
Sat	3	10	17	24	31

SEPTEMBER

Sun	1	8	15	22	29
Mon	2	9	16	23	30
Tue	3	10	17	24	
Wed	4	11	18	25	
Thu	5	12	19	26	
Fri	6	13	20	27	
Sat	7	14	21	28	

OCTOBER

Sun		6	13	20	27
Mon		7	14	21	28
Tue	1	8	15	22	29
Wed	2	9	16	23	30
Thu	3	10	17	24	31
Fri	4	11	18	25	
Sat	5	12	19	26	

NOVEMBER

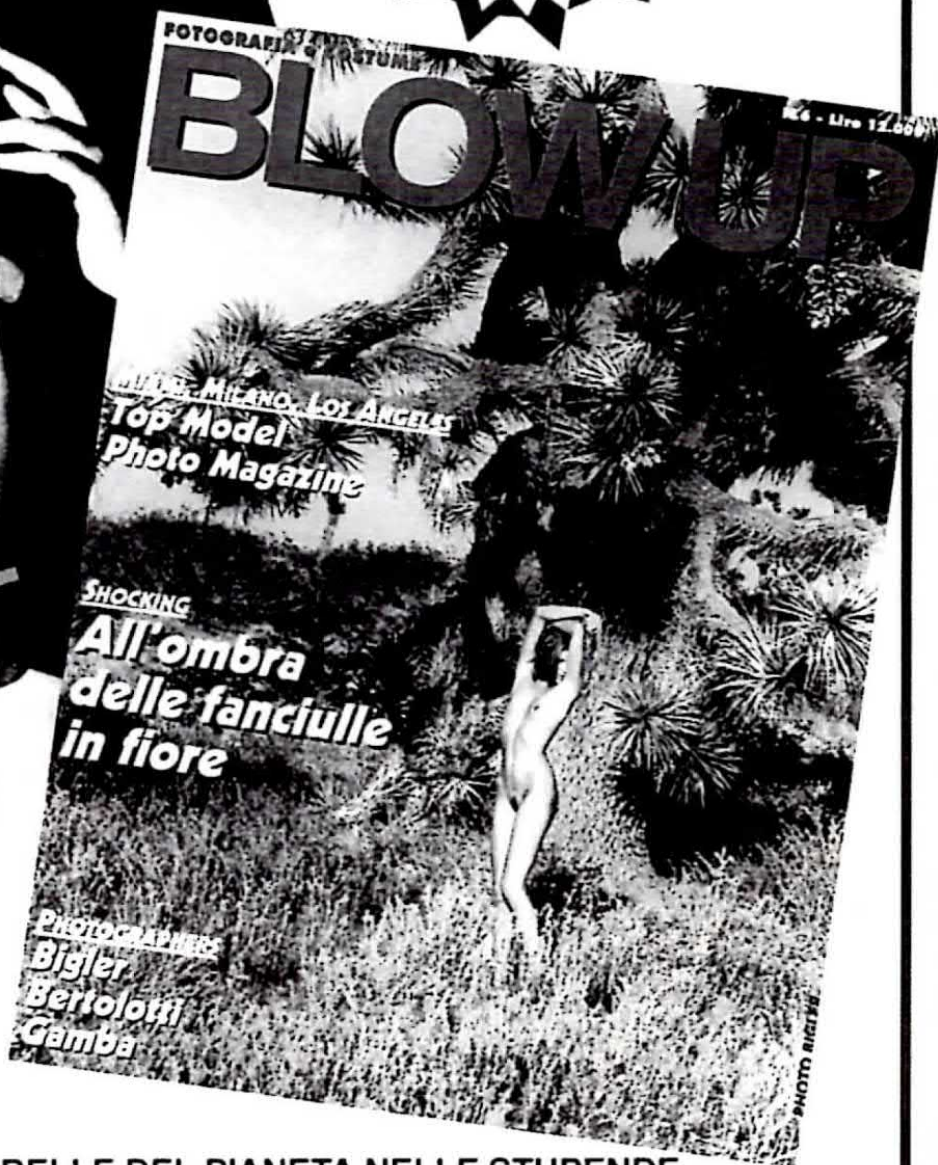
Sun		3	10	17	24
Mon		4	11	18	25
Tue		5	12	19	26
Wed		6	13	20	27
Thu		7	14	21	28
Fri	1	8	15	22	29
Sat	2	9	16	23	30

DECEMBER

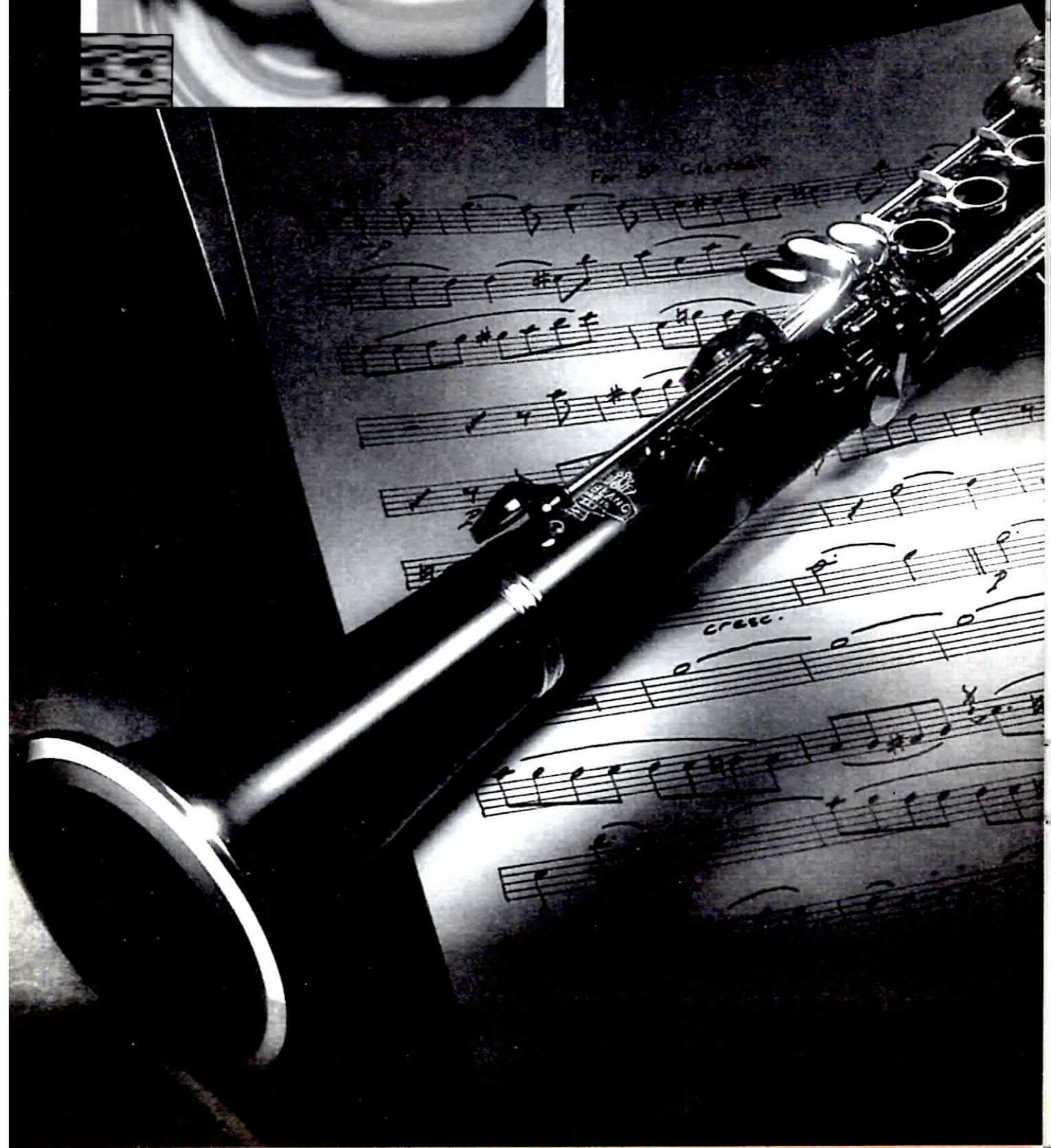
Sun	1	8	15	22	29
Mon	2	9	16	23	30
Tue	3	10	17	24	31
Wed	4	11	18	25	
Thu	5	12	19	26	
Fri	6	13	20	27	
Sat	7	14	21	28	

TUTTO QUEL CHE C'E' DA SAPERE
PER VIVERE IL MONDO DI Internet
Speak Out!
President
Vice President
Comments About This Service
LEZIONI DI HTML: IMPARA A CREARE UNA PAGINA WEB!
N. 3 - 1995
L. 14.000
INTERNET USER
COMPUTER MAGAZINE
Nel dischetto: FREE AGENT 1.0
HOT LIST
3000
indirizzi WWW su disco
EMISSARY
COMPUSERVE
Le novità di NETSCAPE 1.2
SBI LIST - 326 BBS via Telnet
Il COPYRIGHT in rete
YELLOW Internet Pages
Net NEWS
Musica maestro!
Rock, pop, jazz e classica: su Internet ce n'è per tutti
chiedi in edicola il n.4!
L'AGORÀ SOFTWARE
INTERNET USER
COMPUTER MAGAZINE

LE FOTO
DELLE PIÙ BELLE RAGAZZE DEL MONDO

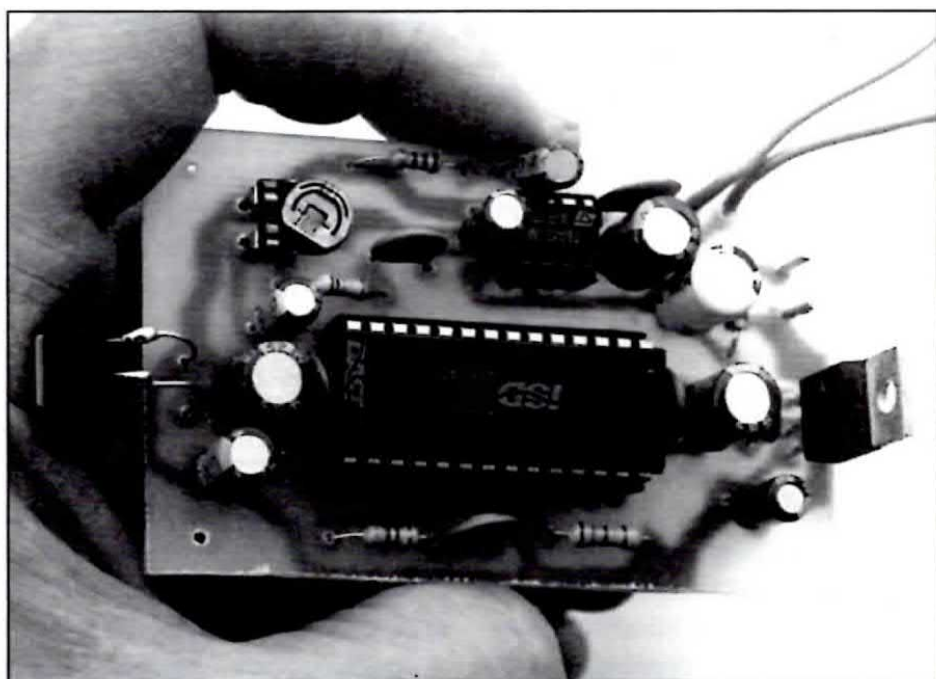
IN UNA STRAORDINARIA RIVISTA DI FOTOGRAFIA E COSTUME

LE RAGAZZE PIÙ BELLE DEL PIANETA NELLE STUPENDE IMMAGINI DEI PIÙ BRAVI FOTOGRAFI DI MODA!

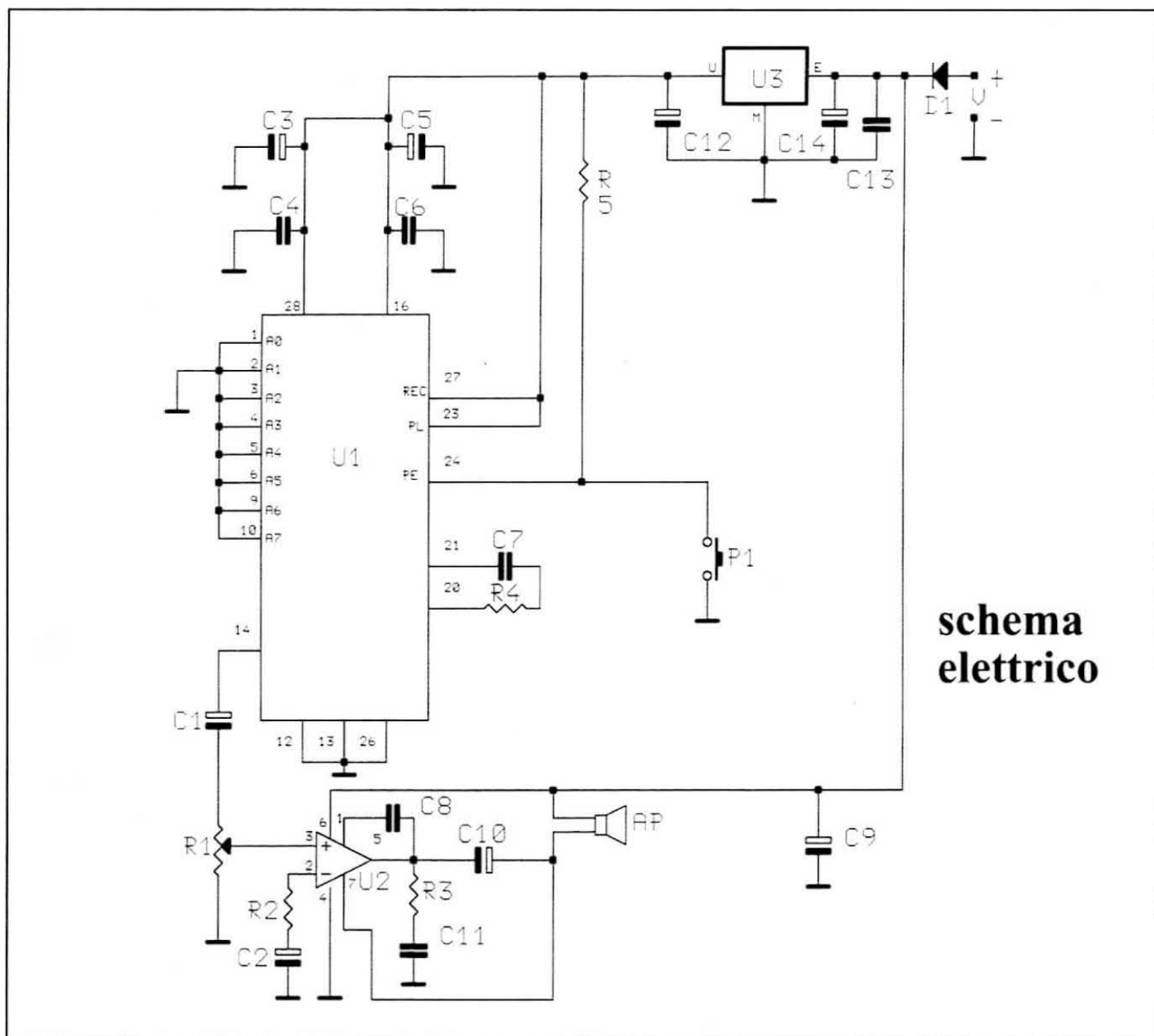
in tutte le edicole!

cresc.

SINTESI VOCALE

LETTORE CHIPCORDER

DOPO IL PROGRAMMATORE PUBBLICATO NEL FASCICOLO PRECEDENTE, ECCO IL LETTORE AD UN MESSAGGIO PER TUTTI GLI INTEGRATI DELLA SERIE CHIPCORDER ISD. IL DISPOSITIVO SI AVVIA CON UN PULSANTE E SI ARRESTA, SPEGNENDOSI, DA SOLO.

di DAVIDE SCULLINO

La disponibilità dei nuovi integrati per sintesi vocale della ISD, i chipcorder, ci ha spinti a realizzare nuovi circuiti per la registrazione e la riproduzione allo stato solido di voci e suoni. Il mese scorso vi abbiamo proposto il semplice programmatore/ lettore, con il quale è possibile registrare 1 messaggio nella memoria del chipcorder, e riascoltarlo ad un discreto livello sonoro.

Vi abbiamo anche presentato un particolare lettore, anche se specifico, dedicato cioè ad alcune applicazioni: trattandosi di un lettore ciclico, il dispositivo è adatto per creare gadget e comunque decorazioni "acustiche", o per diffondere messaggi promozionali. Quello che ancora non abbiamo

schema elettrico

pubblicato è il semplice riproduttore, cioè quel circuito che permette solamente di ascoltare il contenuto della memoria di un chipcorder. Colmiamo immediatamente questa lacuna con il circuito illustrato in queste pagine.

RIPRODUTTORE AD UN MESSAGGIO

Si tratta di un semplice lettore ad 1 messaggio, cioè un riproduttore allo stato solido che dietro comando fa ascoltare quanto è stato preventivamente registrato nell'intera memoria del chipcorder, a partire, quindi, dall'indirizzo 00000000. In pratica questo lettore funziona un po' come quello a cassette: si inserisce il chipcorder nello zoccolo, si preme il tasto di playback, e si ascolta. Il dispositivo si spegne da solo al raggiungimento dell'EOM (fine messaggio) e comunque al termine del tempo massimo concesso.

Il lettore è un circuito molto utile perché semplice, compatto, ed economicissimo, è l'ideale quando si deve impiegare lo stesso messaggio acustico su più dispositivi: in tal caso con il programmatore si registra in tutti i chipcorder che servono, quindi gli integrati, montati ciascuno sul proprio lettore, sono pronti all'uso.

Sarebbe inutile utilizzare un programmatore solamente come lettore. Ma vediamo questo riproduttore nei dettagli, in modo da capire come è fatto e come funziona.

IL LETTORE

Se andiamo a vedere lo schema elettrico illustrato in queste pagine, possiamo vedere che il lettore ad 1 messaggio è poi sostanzialmente un programmatore senza microfono e comandi ed accessori per la registrazione. Basta una rapida occhiata per accorgersi che il lettore è lo stesso circuito del programmatore, dal quale mancano la capsula microfonica e

relativo circuito di polarizzazione, il LED di segnalazione della registrazione, ed il pulsante di comando collegato al piedino 27; notate che quest'ultimo è collegato fisso al positivo di alimentazione e deve esserlo perché la fase di registrazione è predominante rispetto alla lettura.

...SE NON SI USA VA AL POSITIVO

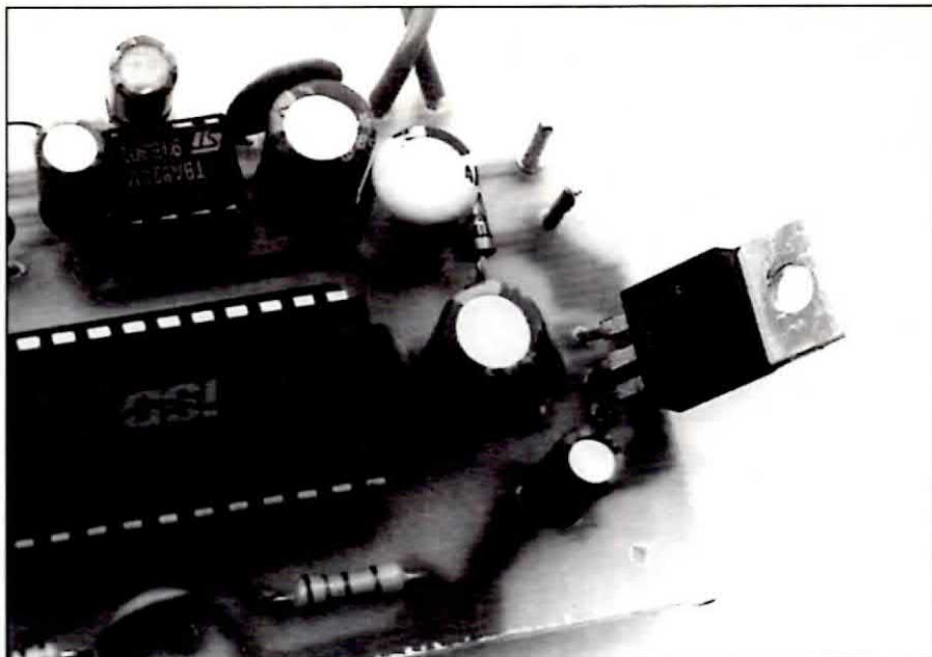
Se il piedino 27 fosse lasciato scollegato qualunque disturbo potrebbe forzare in registrazione il ChipCorder anche se lo si è attivato in lettura, con le conseguenze ben immaginabili.

Lo stesso vale per gli 8 piedini di indirizzamento della memoria: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10; impiegando il chipcorder ad unico messaggio infatti non ci serve la partizionatura della memoria. Perciò tutti gli "address" sono disabilitati (a livello basso) in modo da non avere problemi, tipo l'inizio della riproduzione dalla metà del messaggio o casualmente da altri punti.

Ma vediamo nei dettagli il circuito del lettore: anche questo dispone di un amplificatore (del tutto identico a quello montato nel programmatore) di potenza collegato all'uscita del chipcorder U1. Anche nel lettore possiamo utilizzare un altoparlante qualunque da 8 ohm (0,5-1 watt) invece di quello, poco reperibile, da 16 ohm.

Notate che dal circuito manca la rete R-C normalmente collegata al piedino 19, e che determina il funzionamento dell'AGC; manca perché l'AGC funziona solo in registrazione.

IL COMANDO AD IMPULSO

Pensate ora un momento al lettore ciclico proposto nel fascicolo di dicembre scorso; in esso la lettura veniva avviata impiegando il piedino 23 (PL) di comando a livello di tensione: ciò perché l'attivazione del chipcorder veniva forzata da un bistabile opportunamente calcolato. In questo caso invece abbiamo un lettore che va attivato premendo e rilasciando un semplice pulsante, senza doverlo tenere pigiato per tutta la durata del messaggio. Del resto il chipcorder si ferma da solo a fine messaggio.

Nell'eseguire il montaggio ricordate che il regolatore di tensione L7805 va inserito in modo che la sua parte metallica sia rivolta all'esterno del circuito stampato; non occorre dissipatore.

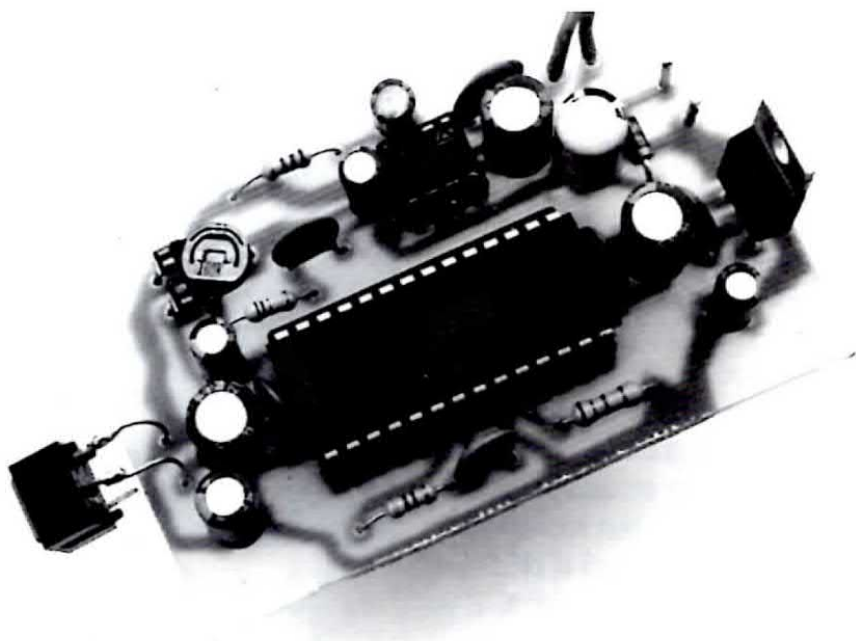
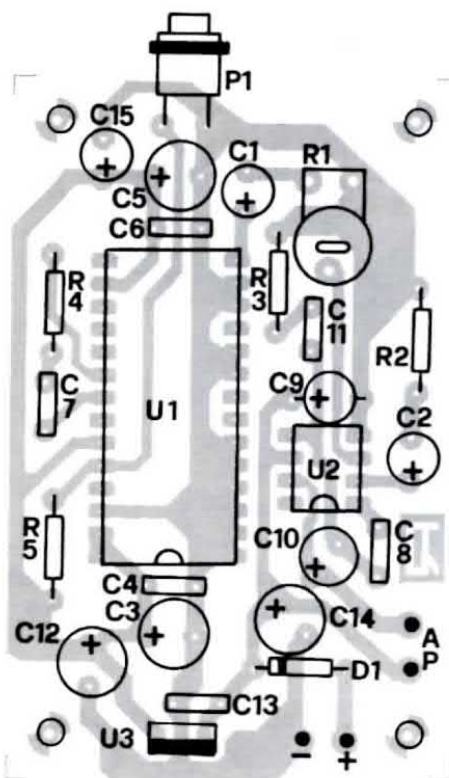
IL PULSANTE DI PLAYBACK

Stavolta il comando per l'attivazione della riproduzione viene dato sfruttando il piedino 24 (PE) cioè quello di comando ad impulso negativo. Per dare il comando ci basta utilizzare un pulsante collegato tra il piedino 24 dell'U1 e massa. La resistenza R5 permette fa da elemento di pull-up, cioè tiene normalmente a livello alto (disabilitato) l'ingresso di comando PE. La riproduzione si avvia pigiando per un istante P1, e si arresta al termine del messaggio; per tutta la durata della lettura l'altoparlante riproduce il contenuto della memoria del chipcorder. Tramite il trimmer R1 si realizza un efficace controllo del livello acustico in altoparlante (volume).

Relativamente al circuito lettore (ma anche al programmatore di dicembre scorso) facciamo notare che il piedino di comando a livello per la riproduzione, attualmente non utilizzato (perché usiamo il comando a pulsante) lo abbiamo collegato al positivo di alimentazione per la solita ragione: lasciato libero assumerebbe un potenziale fluttuante in quanto si troverebbe in balìa di ogni tipo di disturbo; potrebbe quindi influenzare e disturbare il funzionamento del circuito. Viene posto a livello alto

PER AVERE IL CHIPCORDER

L'integrato ISD1416, registratore/lettore solid-state per una durata massima di 16 secondi, può essere acquistato direttamente presso la nostra redazione, inviando un vaglia postale di 32mila lire ad Elettronica 2000, C.so V. Emanuele 15, 20122 Milano. Nell'apposito spazio del vaglia (comunicazioni del mittente) ricordate di indicare cosa richiedete, oltre al vostro nome, cognome e indirizzo chiaro e completo).

disposizione componenti

L'ISD1416 e il TBA820M vanno preferibilmente montati su appositi zoccoli, in modo da poterli estrarre in caso di sostituzione o per modificare il messaggio vocale. Attenzione ai componenti polarizzati.

COMPONENTI

R 1 = 47 Kohm trimmer
R 2 = 180 ohm
R 3 = 1 ohm
R 4 = 4,7 Kohm
R 5 = 18 Kohm
C 1 = 10 µF 16Vl
C 2 = 47 µF 16Vl
C 3 = 220 µF 16Vl
C 4 = 100 nF
C 5 = 220 µF 16Vl
C 6 = 100 nF
C 7 = 100 nF
C 8 = 68 pF
C 9 = 100 µF 16Vl
C10 = 220 µF 16Vl
C11 = 100 nF
C12 = 47 µF 25Vl
C13 = 100 nF
C14 = 470 µF 16Vl
C15 = 100 µF 16Vl
D 1 = 1N4001
U 1 = Integrato ChipCorder
U 2 = TBA820M
U 3 = LM7805
AP = Altoparlante 8 ohm, 0,5 watt
P 1 = Pulsante normalmente aperto
+V = 12 volt c.c.

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

perché si attiva a livello basso.

Spostiamoci adesso nella parte finale del circuito e notiamo che il circuito è equipaggiato con il solito amplificatore BF costruito attorno all'integrato TBA820M; questo chip può erogare una potenza massima di 2 watt, ma noi ci accontentiamo, per l'occasione, di 1 watt soltanto.

Nell'attuale configurazione l'amplificatore ha un guadagno in tensione di circa 32 volte, il che significa che amplifica per 32 il segnale che giunge al proprio piedino 3, mediante C1 ed R1, dall'uscita BF del chipcorder. In uscita può essere applicato un altoparlante di impedenza compresa fra 8 e 16 ohm, rispettivamente da 0,5/1 watt e da 300 milliwatt.

Quanto all'alimentazione, al solito il circuito è alimentato con una tensione continua di valore compreso tra 12 e 15 volt (assorbimento massimo di 300 milliampére) applicabili ai punti marcati "+ e - V". La tensione stabilizzata di 5 volt per la logica, ovvero l'integrato chipcorder, viene ricavata dall'immancabile regolatore integrato LM7805 (U3 nello schema elettrico) che lavora con i suoi condensatori di filtro C12 e C13. Il solito diodo 1N4001 (D1) protegge il circuito nel caso, per errore, gli venga applicata la tensione al contrario, cioè invertita di polarità.

REALIZZAZIONE PRATICA

Bene, adesso che abbiamo visto come funziona il lettore ad 1 messaggio possiamo e dobbiamo pensare a come realizzarlo; visti i pochi elementi che lo compongono e le ridotte dimensioni del circuito stampato possiamo

dire che il circuito non è affatto critico. Con un po' di attenzione può essere realizzato da chiunque sappia un minimo di montaggi elettronici.

In ogni caso il montaggio richiede un minimo di attenzione ed il rispetto di alcune semplici regole, nonché della disposizione dei componenti illustrata in queste pagine.

Prima di procedere con il montaggio dovete realizzare il circuito stampato, seguendo la traccia che abbiamo disegnato e che trovate in queste pagine, che vi sarà utile per ottenere la basetta su cui saldare tutti i componenti. La traccia permette di ricavare la pellicola (master) per l'esecuzione della basetta mediante fotoincisione.

lato rame

Traccia del circuito stampato a grandezza naturale; utilizzatela per ricavare la basetta, mediante fotoincisione o semplicemente con il metodo manuale, tracciando le piste con la penna o i trasferibili.

IL MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Una volta preparato il circuiuto stampato bisogna montare i pochi componenti iniziando con diodi e resistenze; ricordate che per i diodi va rispettata una polarità e che il loro catodo sta in corrispondenza della fascetta colorata. Per i due integrati dual-in-line (chipcorder e TBA820M) montate altrettanti zoccoli, rispettivamente a 28 e 8 piedini.

Il montaggio può proseguire con il trimmer, i condensatori non polarizzati, quindi i transistor, gli elettrolitici, e il regolatore di tensione. Rispettate la polarità degli elettrolitici.

Per il montaggio del regolatore di tensione, notate che va inserito nei rispettivi fori, quindi saldato, facendo in modo che la parte metallica stia rivolta all'esterno del circuito stampato.

Pulsante e altoparlante vanno all'esterno dello stampato, collegati possibilmente mediante appositi morsetti da circuito stampato a passo 5 mm che dovrete saldare ai rispettivi punti del circuito.

Ai morsetti andranno fissati i corti spezzoni di filo che avrete saldato al pulsante e all'altoparlante

Per tutte le fasi del montaggio non perdete d'occhio la relativa disposizione dei componenti, così da inserire correttamente tutti i componenti ed avere un circuito sicuramente funzionante al primo colpo. Ciò riguarda soprattutto il TBA820M e l'integrato chipcorder, delicato e soprattutto, purtroppo, costoso.

ATTENTI AL CHIP VOCALE

A tal proposito raccomandiamo particolare cura nel maneggiare il chipcorder prima di inserirlo nello zoccolo del circuito: ricordate che soffre l'accumulo di cariche elettriche, quindi non maneggiatelo con indosso scarpe con suola in gomma ed abiti sintetici. Terminato il montaggio il nostro lettore è pronto e subito utilizzabile: infatti non richiede alcuna taratura, se non quella del livello sonoro in altoparlante (volume di riproduzione) che però va eseguita durante l'ascolto secondo criteri soggettivi.

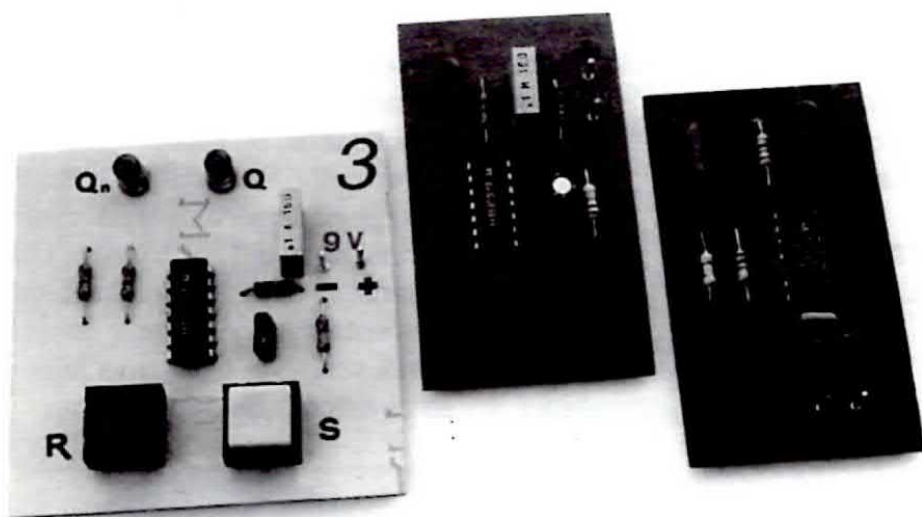
Per poter funzionare il circuito richiede una tensione continua, meglio se stabilizzata, di 12÷15 volt, ed una corrente di circa 300 milliampére; l'alimentatore che userete dovrete quindi sceglierlo che possa fornire senza difficoltà queste grandezze.

❏

Il prototipo completo. Per ascoltare il messaggio occorre collegare all'uscita del circuito un altoparlante generico da 0,5÷1 watt, avente impedenza di 8÷16 ohm (oppure 4 ohm, 2 watt).

MULTIVIBRATORI CMOS

COSA SONO E COME FUNZIONANO I MULTIVIBRATORI, CIRCUITI A SCATTO DI FONDAMENTALE IMPORTANZA PER L'AUTOMAZIONE E L'ELETTRONICA DIGITALE. VEDIAMO E REALIZZIAMO QUALCHE ESEMPIO CON LE PORTE OR.

di GIANCARLO MARZOCCHI

I multivibratori sono circuiti elettronici non lineari caratterizzati da due stati di funzionamento simmetrici che possono essere: stabili, ovvero permanenti nel tempo e mutabili solo in conseguenza di un preciso impulso di commutazione; instabili, ovvero transitori, variando periodicamente senza soluzione di continuità in modo spontaneo.

Si distinguono allora tre tipi di multivibratore: ASTABILE (entrambi gli stati sono instabili e provocano l'oscillazione libera del circuito); BISTABILE (gli stati di funzionamento sono normalmente stabili e cambiano esclusivamente in seguito ad un preciso segnale di comando); MONOSTABILE (ha un unico stato stabile e può passare alla situazione opposta soltanto temporaneamente per effetto di un trigger esterno).

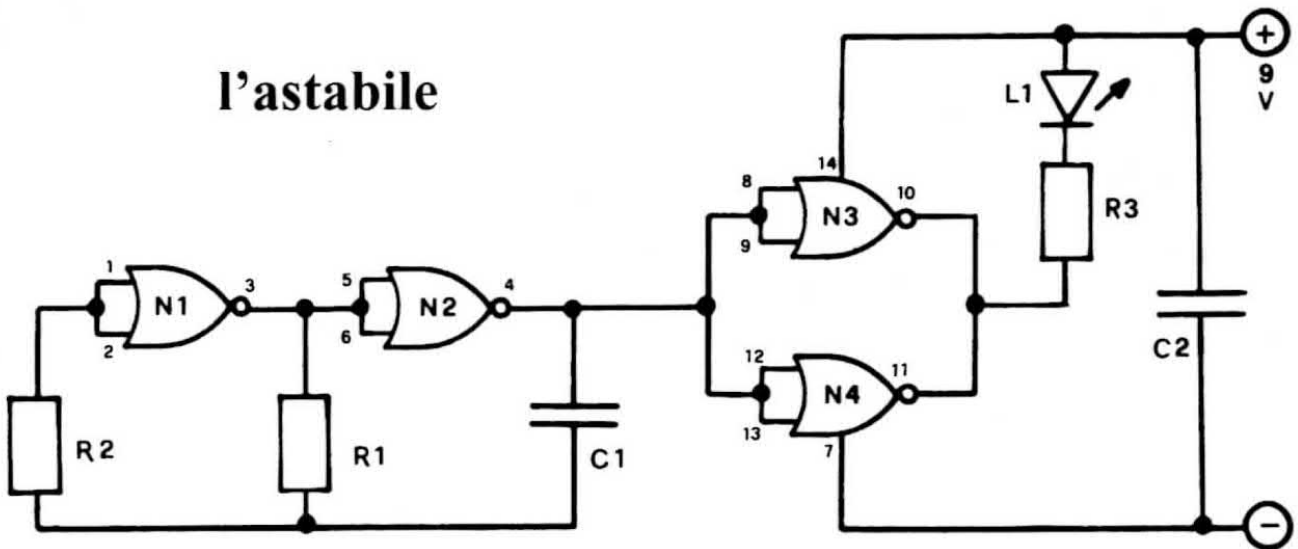
Nella configurazione astabile e monostabile, è sempre presente nel circuito una rete di temporizzazione RC a resistenza e condensatore (la quale determina una costante di tempo) che definisce la durata del ritardo del monostabile o del periodo dell'astabile.

CIRCUITI FONDAMENTALI

I multivibratori astabili vengono comunemente impiegati come oscillatori di clock, potendo generare un'onda rettangolare di frequenza e ampiezza costanti. I monostabili trovano invece facile applicazione nei circuiti temporizzatori e in quelli dov'è necessario produrre, sulla base di un generico segnale d'ingresso, un impulso di durata fissa e ben determinata. Infine, i bistabili, meglio noti con il termine di FLIP-FLOP, sono universalmente adottati come unità di memoria ad un bit o come semplici divisori di frequenza.

Tutti i tipi di multivibratore sono sostanzialmente costruiti collegando due elementi attivi, discreti o integrati (quali: transistor, amplificatori operazionali, porte logiche CMOS e TTL) in maniera tale da ottenere una reazione positiva dei segnali trattati. Per illustrare sia a livello teorico, sia a livello pratico , il funzionamento delle tre principali categorie di multivibratori, si è optato per la tecnologia digitale CMOS, tra l'altro molto diffusa, con l'ausilio sperimentale di alcuni schemi applicativi standard basati sulle porte di tipo NOR.

L'ASTABILE (SCHEMA 1)

Un classico multivibratore astabile realizzato con i gates logici è costituito da due INVERTITORI logici collegati in serie e associati ad un gruppo RC di

temporizzazione che forma l'anello di controreazione; i suoi valori determinano la frequenza del segnale ad onda rettangolare emesso, partendo da un minimo di 0,1 Hz fino a 200 KHz circa. Facendo riferimento allo schema 1, supponiamo che sul pin 3 d'uscita del gate N1 sia presente un livello logico basso e, di conseguenza, sul pin 4 di N2 un livello logico alto.

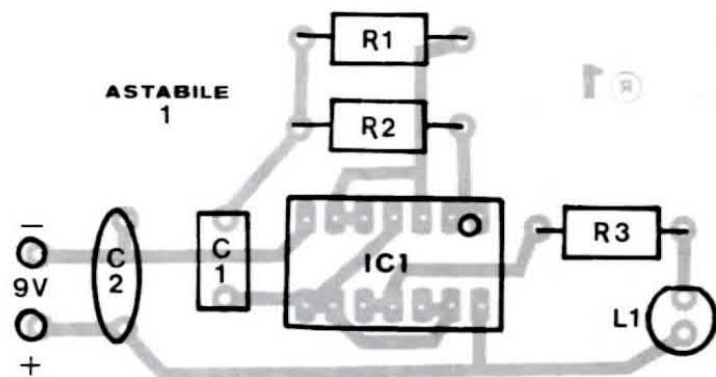
Il condensatore C1, attraverso la resistenza R1, tende a caricarsi facendo decrescere il potenziale sui pins 1 e 2 d'ingresso del gate N1.

Quando viene rilevata una tensione minima, pari ad un livello 0, il gate N1 commuta di stato ed il pin 3 passa al livello 1; di riflesso, anche l'uscita di N2 va a 0.

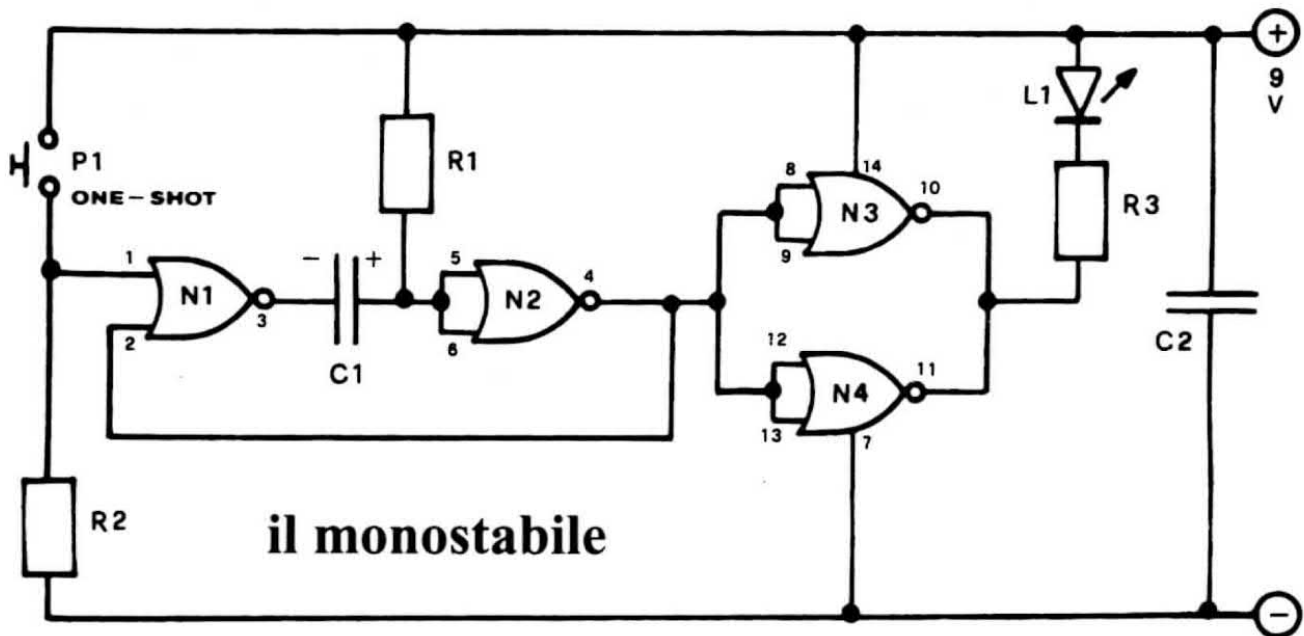
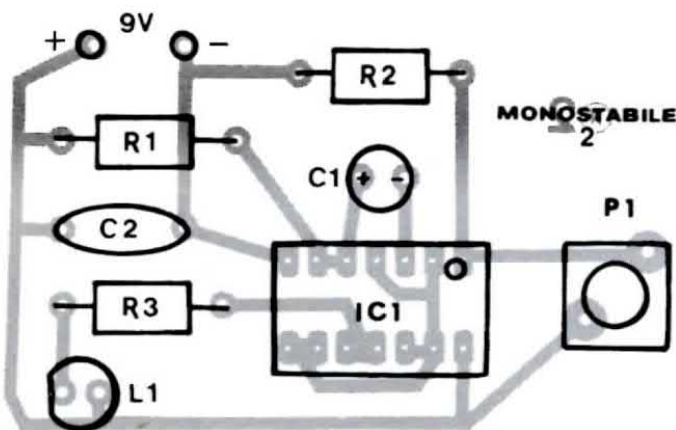
COSA ACCADE AI CONDENSATORI

Questo brusco passaggio di stato si ripercuote, attraverso C1, sugli ingressi di N1: C1 dapprima si scarica e poi si ricarica con polarità opposta alla fase precedente favorendo la risalita del potenziale sui pins 1 e 2 di N1.

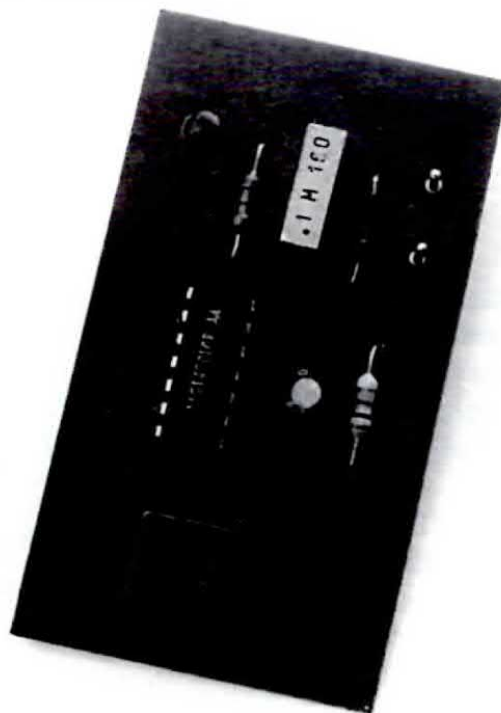
Quando viene raggiunto il valore equivalente ad un livello logico 1, il NOR N1 inverte nuovamente la sua condizione mandando basso il pin 3 ed il ciclo si ripete fino a quando non viene tolta la tensione di alimenta-

montaggio astabile

COMPONENTI

R 1 = 470 Kohm
R 2 = 1 Mohm
R 3 = 680 ohm
C 1 = 1 µF poliestere
C 2 = 0,1 µF poliestere
L 1 = led rosso
IC1 = CD4001B

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

COMPONENTI

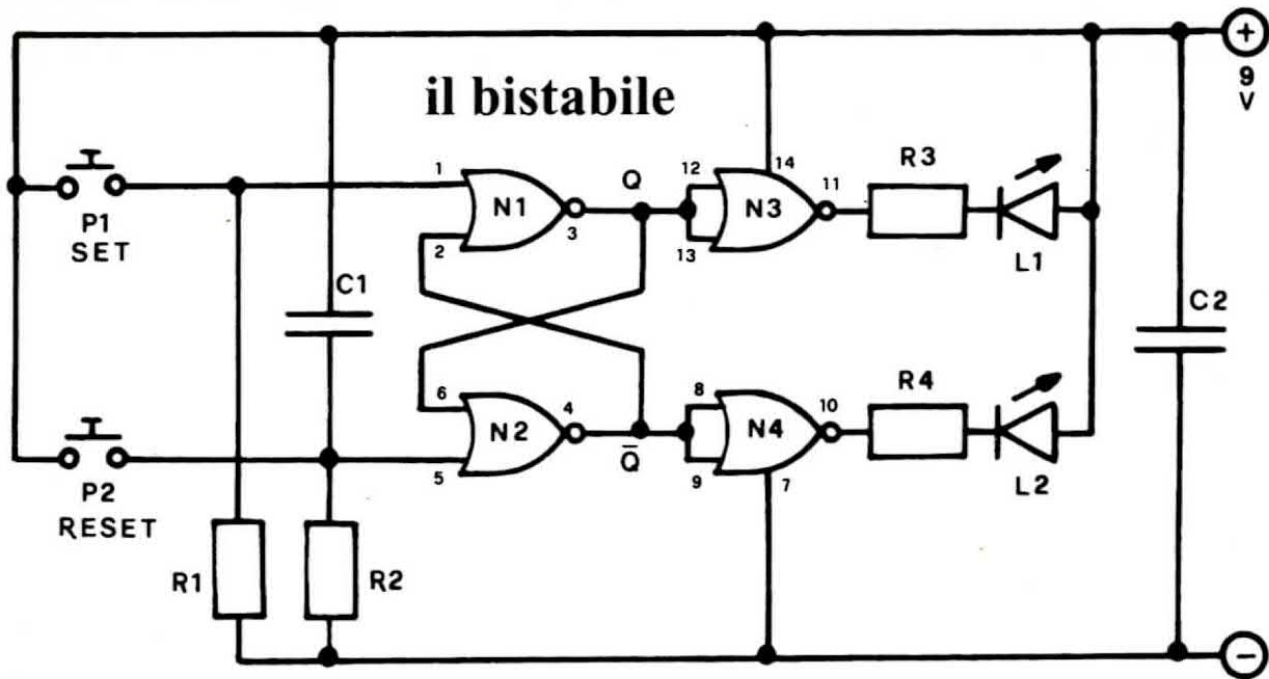
R 1 = 1 Mohm
R 2 = 10 Kohm
R 3 = 680 ohm
C 1 = 10 µF 16Vl
C 2 = 0,1 µF poliestere
L 1 = led rosso
IC1 = CD4001B
P 1 = Pulsante normalmente aperto

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

zione. La presenza della resistenza R2 si spiega con il fatto che, a seconda del verso di commutazione dei gates logici, gli ingressi del NOR N1 si trovano ad essere pilotati con un livello di tensione maggiore di quello del ramo positivo di alimentazione.

Siccome le porte logiche CMOS sono dotate di una protezione a diodi integrati, connessi tra i piedini d'ingresso e di alimentazione, che vanno in conduzione quando il potenziale d'ingresso supera quello di alimentazione, questo intervento può interferire con il regolare funzionamento del multivibratore astabile. L'inserimento della resistenza R2 elimina di fatto qualsiasi anomalia.

LA FREQUENZA DI LAVORO

La frequenza del segnale rettangolare disponibile sui pins 3 e 4 d'uscita dei NOR N1 e NOR N2 è calcolabile con buona approssimazione mediante la seguente formula: f=1/1,4xR1xC1. Con i valori indicati nello schema (R1=470Kohm, C1=1µF) il risultato è di: f=1/1,4x 470.000x0,000001=1,5 Hz.

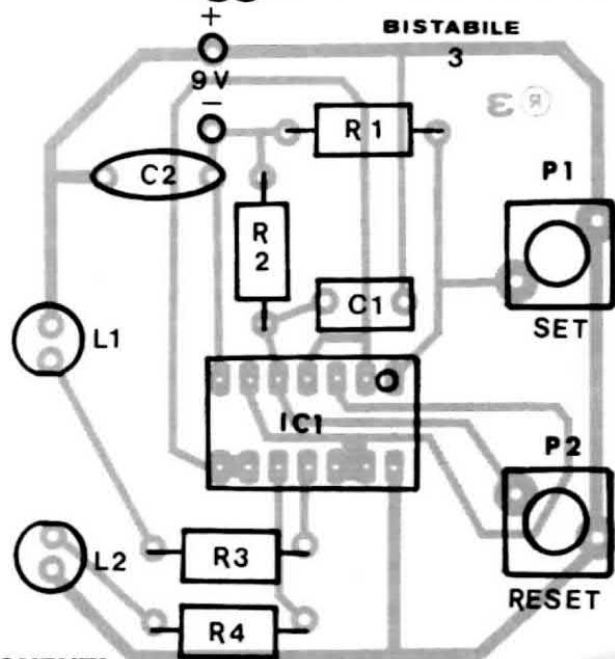
Pertanto il led L1 si accenderà e si spegnerà circa tre volte ogni due secondi.

I gates NOR N3 e N4, collegati in parallelo tra di loro, svolgono l'importante ruolo di stadio separatore e BUFFER di uscita così da poter erogare la giusta corrente di illuminazione al led L1 senza ripercussioni sul funzionamento dell'oscillatore.

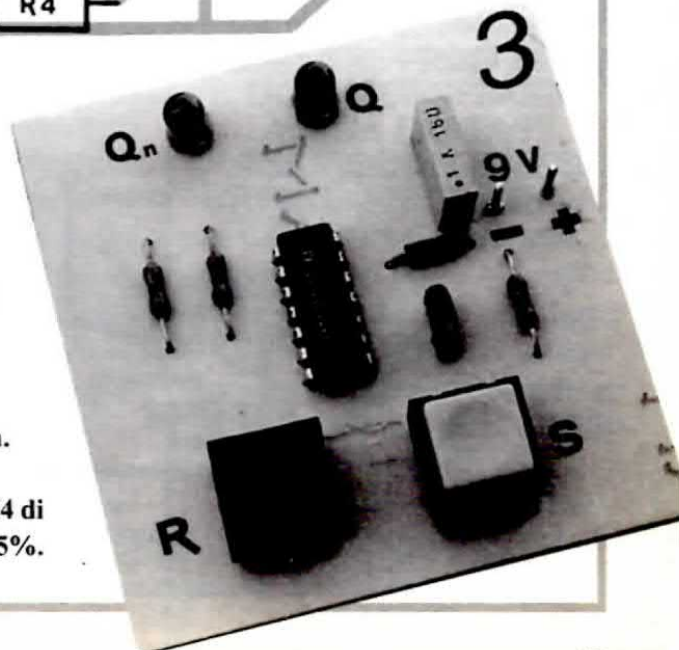
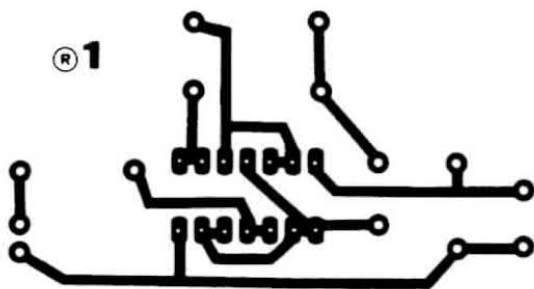
IL MONOSTABILE (SCHEMA 2)

Un tipico multivibratore monostabile è realizzato con un gate NOR abbinato ad un INVERTITORE logico, in aggiunta al solito gruppo RC di ritardo.

Osservando lo schema 2, si intuisce che in condizioni di riposo il gate N1 presenta un livello alto in uscita, trovandosi bassi il pin 1 d'ingresso (a causa della resistenza R2 collegata a massa) e l'altro ingresso pin 2 che riceve uno 0 logico dall'uscita del NOR N2 (i cui ingressi, pins 5 e 6, sono tenuti alti dalla resistenza R1).

In questa situazione di stabilità, il condensatore C1 è scarico poiché le sue armature assumono un identico potenziale. L'applicazione di un impulso positivo, anche di breve durata, sul pin 1 del NOR N1 ha come conseguenza la comparsa di un livello logico 0 sul pin d'uscita 3. Il condensatore C1 può allora caricarsi attraverso R1 e contemporaneamente

montaggio del bistabile

COMPONENTI

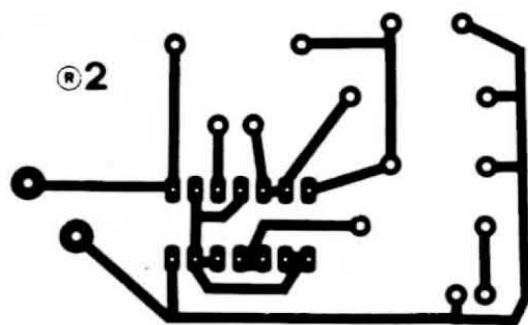
R 1 = 10 Kohm
R 2 = 10 Kohm
R 3 = 680 ohm
R 4 = 680 ohm
C 1 = 1 µF poliestere
C 2 = 0,1 µF poliestere
L 1 = led rosso
L 2 = led rosso
IC1 = CD4001B
P1, P2 = pulsante norm. aperto
Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

Traccia lato rame dello stampato del multivibratore astabile, a grandezza naturale. Il circuito è molto semplice e può essere realizzato anche su un pezzetto di basetta millefori.

mette a zero anche gli ingressi del NOR N2 (infatti, nella fase iniziale di carica, C1 è visto come un cortocircuito).

Il livello logico 1 , presente sull'uscita del gate N2, contribuisce a mantenere bassa l'uscita del NOR N1 favorendo la carica di C1. Appena il potenziale assunto dagli ingressi (pins 5 e 6 di N2) risale verso un valore positivo equivalente ad una condizione logica 1, il gate N2 commuta da 1 a 0. Adesso, gli ingressi di N1 sono nuovamente bassi e la sua uscita ritorna ad 1.

Immediatamente il condensatore C1 si scarica, ma l'uscita (pin 4) del monostabile ha oramai raggiunto il suo stato stabile originario e lo mantiene fino all'arrivo di un altro impulso positivo sull'ingresso di N1. La durata della permanenza nella condizione instabile del multivibratore è dettata dal valore della costante di tempo R1C1 che fissa la larghezza dell'impulso prodotto in uscita in risposta a quello applicato in entrata.

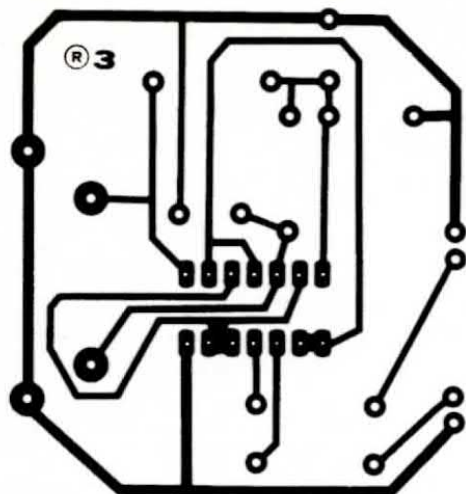
IL BISTABILE (SCHEMA 3)

Il multivibratore bistabile, chiamato comunemente flip-flop, è un circuito a scatto che presenta due stati stabili di funzionamento, per passare dall'uno all'altro dei quali è necessario fornire degli impulsi esterni di trigger. Gli stati di uscita (Q e Qn) sono sempre complementari tra di loro e corrispondono ai livelli logici 1 e 0. Esistono numerosi tipi di flip-flop, diversi per numero di ingressi e per le modalità con cui questi agiscono sulle uscite, comunque tutti hanno una configurazione di ingresso che manda l'uscita Q a 1 (Qn=0) una che la mette a 0 (Qn = 1) e una che la mantiene invariata. Per la matematica, esisterebbe anche una quarta possibilità (race condition) ma è quella non ammessa e da evitare assolutamente in quanto blocca il funzionamento del flip-flop su uno stato logico imprevedibile. La peculiarità fondamentale del circuito bistabile è la sua memoria, dovuta alla reazione delle uscite connesse con gli ingressi. Così ogni segnale applicato in entrata al multivibratore lo attraversa e ritorna sempre alle linee d'ingresso. Questa condizione è essenziale per dare ad un circuito bistabile l'opportunità di memorizzare un'informazione logica, giacché lo stato di uscita dipende dalle precedenti condizioni di entrata.

Nella sua forma più elementare, si veda lo schema 3, un flip- flop è un circuito configurato con due porte NOR (o anche NAND) collegate in maniera incrociata (così da realizzare l'indispensabile anello di controreazione) a cui viene attribuito il nome di multivibratore bistabile SR (Set-Reset).

Il termine SET si riferisce ad uno dei due ingressi del flip- flop, attraverso cui è possibile cambiare i livelli logici sulle uscite Q e Qn; l'altro ingresso di RESET riporta invece le uscite nella condizione iniziale prima della commutazione.

I flip-flop SR che utilizzano delle porte NOR vengono comandati applicando alternativamente sui due ingressi SET-RESET un livello logico 1 (al contrario, per le porte NAND, si deve fornire un livello logico 0). All'accensione del circuito, entrambi gli ingressi S-R (rispettivamente pin 1 di N1 e pin 5 di N2) si trovano a livello 0 per via del collegamento a massa delle resistenze R1-R2 e le due uscite Q (pin 3 di N1) e Qn (pin 4 di N2) assumono uno stato logico casuale che supponiamo: Q=1, Qn=0.

Attivando con un livello 1 l'ingresso di SET e lasciando basso quello di RESET, le condizioni logiche sulle due uscite s'invertono (Q=0, Qn=1). Riportando a 0 il terminale di SET, le uscite non subiscono variazioni e conservano lo stato logico acquisito. Infatti, la condizione 0 dell'uscita Q (pin 3 di N1) si ripercuote anche sul pin 6 d'ingresso di N2 e quest'ultimo si trova ora con entrambi gli ingressi a 0,

La traccia del secondo circuito stampato, quello relativo al monostabile. Per il montaggio ricordate di prevedere uno zoccolo per l'integrato, in modo da facilitarne l'eventuale sostituzione.

L'ultimo circuito stampato, cioè quello del multivibratore bistabile, va realizzato seguendo la traccia illustrata qui a fianco.

mentre il livello 1 dell'uscita Qn (pin 4 di N2) si stabilisce sul pin 2 d'ingresso di N1. Trattandosi di un gate NOR è necessario soltanto un ingresso alto per mantenere la sua uscita bassa. Inviando un impulso positivo sul terminale di RESET (pin 5 di N2) le uscite Q e Qn cambiano nuovamente di stato (Q=1, Qn=0). Riportando a 0 l'ingresso di RESET, le condizioni logiche delle uscite non mutano.

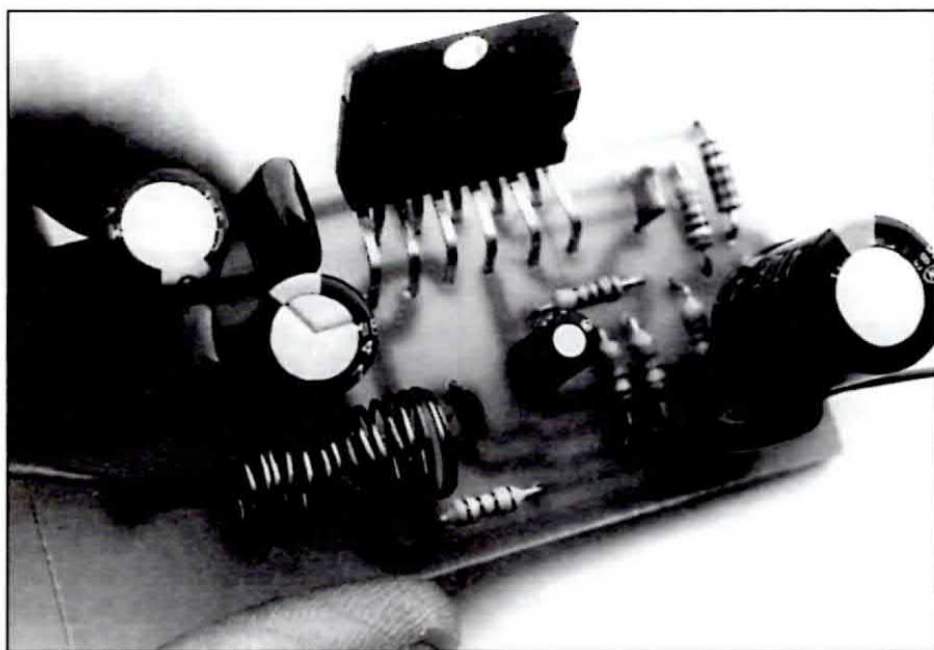
I terminali SET e RESET governano dunque lo stato di uscita del multivibratore bistabile ed è sufficiente applicare ad uno di essi un impulso logico perché questo venga stabilmente memorizzato nel circuito. Per predisporre l'uscita Q ad un livello logico alto, appena viene alimentato il flip-flop, è necessario collegare tra l'ingresso di RESET e il positivo di alimentazione un condensatore da 1 µF o più. Risultando scarico, C1 invierà sul pin 5 di N2 un impulso positivo, cioè un livello logico 1 che porterà alta l'uscita Q (pin 3 di N1) del flip-flop.

Ed ora qualche suggerimento pratico: gli integrati CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) sono formati da transistor MOS a canale P e a canale N. Questa tecnologia permette di ottenere un assorbimento di potenza molto basso, in un campo di variazione della tensione di alimentazione compreso fra 3 e 18 volt circa. Maneggiando questi chip, non si deve mai trascurare la loro vulnerabilità alle scariche elettriche statiche. Attenzione quindi a non toccare nessun piedino di questi componenti se non vi è la sicurezza di essere ben collegati a terra. Per il montaggio degli integrati CMOS sui circuiti stampati è raccomandabile usare gli appositi zoccolini, altrimenti saldandoli direttamente sulla basetta occorre accertarsi che il saldatore utilizzato sia idoneo a tale delicata operazione. In ultimo, i componenti CMOS non si devono mai conservare in sacchetti di plastica, che sviluppano forti cariche elettrostatiche, ma è bene riporli in scatoline di cartone avvolti nella comune stagnola di alluminio.

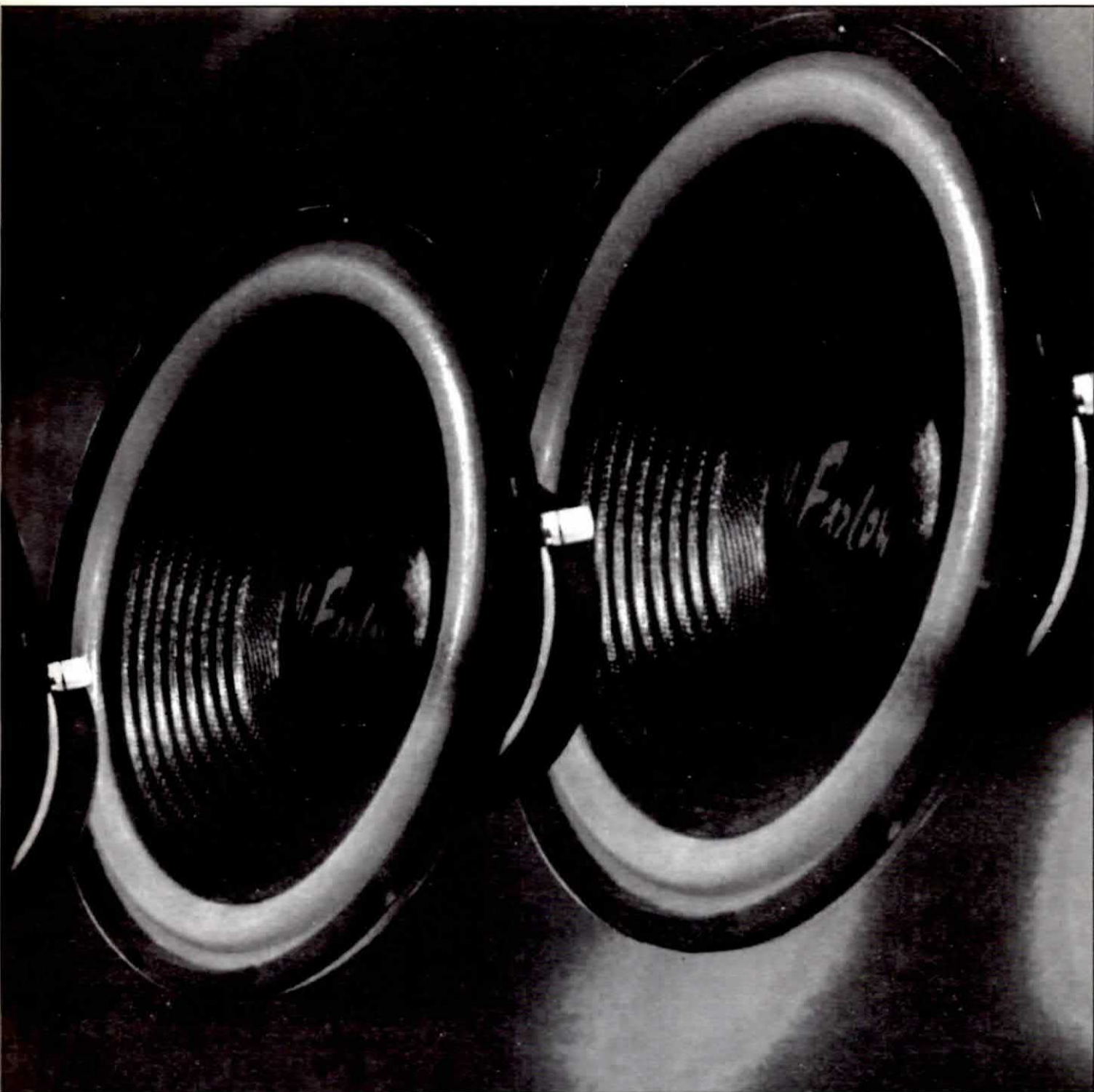
Per gli esperimenti didattici proposti nel corso dell'articolo sono stati disegnati tre diversi circuiti stampati, siglati "1", "2", "3", i cui tracciati rame sono riportati in scala 1:1. Nulla vieta tuttavia di far ricorso a delle basette sperimentali millefori con passo per integrati dual-in-line o a quelle con contatti a molla che permettono il totale recupero dei componenti elettronici. L'assemblaggio dei componenti è di una semplicità estrema, comunque è bene prestare molta attenzione al giusto verso d'inserimento degli integrati ed alla polarità dei diodi led (il catodo corrisponde sempre al terminale più corto). Per alimentare il circuito è sufficiente servirsi di un alimentatore in corrente continua regolato sui 9 volt o di una comune batteria di pari voltaggio. ❑

AMPLIFICATORE BF 50-60 WATT

TANTA POTENZA CON POCHI COMPONENTI, GRAZIE AD UN INTEGRATO MONOLITICO DI NUOVA CONCEZIONE PRODOTTO DALLA NATIONAL SEMICONDUCTOR. L'AMPLIFICATORE FUNZIONA SIA SU 4 CHE SU 8 OHM, ED E' LA BASE IDEALE PER REALIZZARE UN VALIDO IMPIANTO STEREO.

di ROBERTO VALLAVANTI

Nuovamente ritorniamo sull'argomento amplificatori di potenza, e nuovamente vi presentiamo un nuovo progetto di qualità e di buone prestazioni, facile da realizzare grazie alla presenza di un unico integrato: si tratta dell'LM3886, nuovo chip della National Semiconductor.

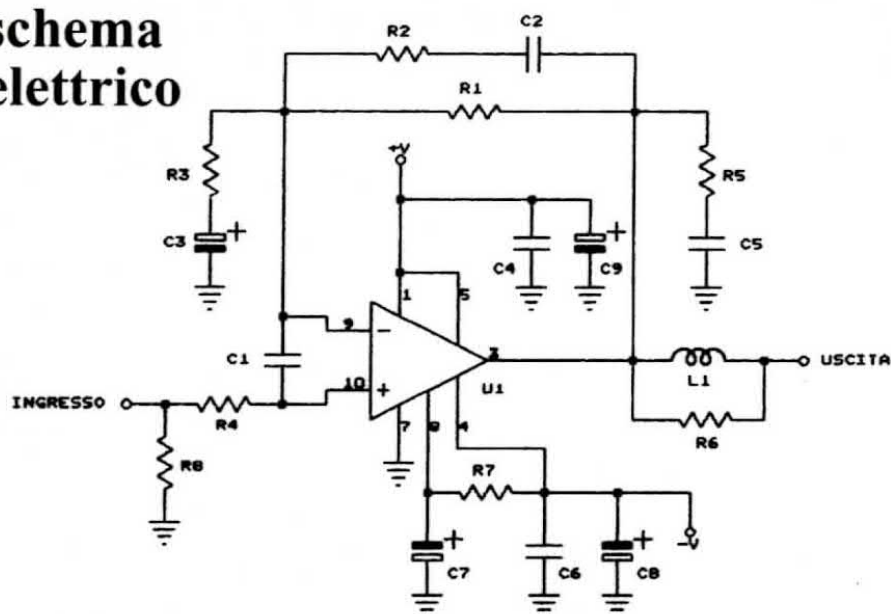
L' amplificatore di potenza che vi presentiamo questo mese può erogare ben 50 watt RMS ad un altoparlante con impedenza di 8 ohm, e 60 watt RMS su altoparlante con impedenza di 4 ohm. E' realizzato praticamente tutto con l'integrato monolitico LM3886, il quale per funzionare si accontenta di pochissimi componenti esterni. Vediamo allora cos'è questo nuovo componente che si preannuncia come uno tra i migliori amplificatori di potenza monolitici prodotti negli ultimi anni. LM 3886 è un nuovo chip della National Semiconductor, che è in grado di erogare una potenza di 60 watt RMS su carico di 4 ohm con una tensione duale di ±28 volt, mentre su un carico di 8 ohm riesce ad erogare una potenza di 50 watt RMS con tensione duale di alimentazione pari a ±35 volt.

La banda passante corrisponde alla banda audio udibile dal nostro orecchio, che corrisponde notoriamente alla banda compresa tra i 20 e 20KHz. L'integrato LM3886 ha un rapporto segnale disturbo migliore di

92dB, mentre la sua distorsione armonica totale (T.H.D.) è inferiore allo 0,03%. E' inoltre protetto contro i cortocircuiti tra i punti di uscita, contro extratesioni dovute alla parte induttiva del carico (altoparlante o cassa acustica) e dispone anche di una protezione termica che interviene quando vengono raggiunte temperature di funzionamento troppo elevate.

All' accensione del nostro amplificatore, come allo spegnimento, grazie alla protezione interna (anti-bump) dell'integrato viene evitato il tipico botto sull'altoparlante.

Se per caso doveste cortocircuitare l'uscita o anche sovraccaricarla (applicandole ad esempio un carico di impedenza minore di 4 ohm) grazie al suddetto sistema di protezione il finale si bloccherà perchè entrerà in azione una protezione ogni qualvolta verranno superati gli 11 ampère di corrente, mentre per la protezione termica intervengono altri due stadi, sempre interni al chip.

Per tradurre in poche parole tutte le caratteristiche di questo integrato diremmo proprio che è stato studiato nei più piccoli dettagli per avere le migliori prestazioni a discreto livello d'integrazione e ad un costo contenuto. Esaminiamo adesso lo schema dell'amplificatore, così da vedere all'opera il potente chip LM3886. Lo schema elettrico è molto semplice, e

schema elettrico

come si può vedere, è quello tipico degli amplificatori operazionali utilizzati come amplificatori di segnali audio; infatti come potete vedere dallo schema elettrico pubblicato in queste pagined, consta di un partitore resistivo d'ingresso, di un anello di retroazione negativa per il guadagno, di filtri R-C per le frequenze di taglio e la soppressione di ogni disturbo, e dei soliti condensatori per l' alimentazione.

I componenti esterni sono veramente pochi: qualche resistenza, qualche condensatore e una induttanza, insomma una miseria in confronto alla potenza che vi permette di avere in uscita.

IL NOSTRO AMPLIFICATORE

Passiamo ora a vedere come sono connessi e a quale scopo i componenti di contorno di questo circuito. L' impedenza d'ingresso del nostro amplificatore è stabilita dal valore di R8 ai cui capi va applicato il segnale d' ingresso. Come prima detto ci troviamo in presenza di un amplificatore retroazionato negativamente. L' anello di retroazione (negativa) che determina il guadagno dell' amplificatore è costituito dai valori di R1 e R3 che sono rispettivamente di 22kohm e 1kohm, il cui rapporto di guadagno in centro banda è di circa 21 volte. La sensibilità d'ingresso è di circa 750 mV efficaci. Per quanto riguarda la banda passante dell' amplificatore, abbiamo che la frequenza di taglio inferiore è determinata dai valori di C3 ed R3 che si trovano in serie, mentre per quanto riguarda la frequenza di taglio superiore i componenti interessati sono R2 e C2, posti in serie e collegati in parallelo ad R1.

Con l'aumentare della frequenza di lavoro l'impedenza del C2 diminuisce; la resistenza R2 da 22Kohm trovandosi in parallelo con R1, che è anch'essa da 22Kohm, fa diminuire il rapporto di guadagno. Il condensatore C3 alle alte frequenze è praticamente in cortocircuito, quindi non influisce sul rapporto di guadagno che è dovuto solo ad R3 ed il parallelo tra R1 e la serie di R2 e dell' impedenza di C2 (che è molto bassa e quindi trascurabile con l' aumentare della frequenza).

In serie all'uscita si trova una bobina che ha lo scopo di filtrare il segnale da impulsi ad alta frequenza; va autocostruita avvolgendo in aria 15 spire di filo smaltato da 0,8 mm.

FREQUENZA E GUADAGNO

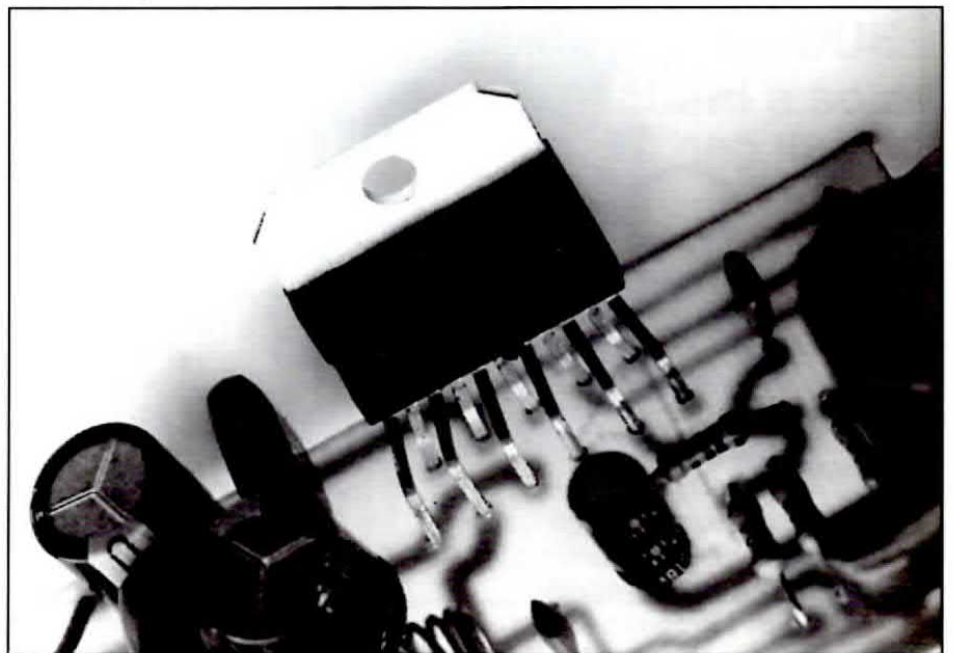
Quando invece la frequenza di lavoro diminuisce l' impedenza di C4 aumenta e conseguentemente diminuisce il rapporto di guadagno dell' amplificatore; infatti la serie R3+C3 aumenta mentre il parallelo tra R1 ed R2 più l'impedenza di C2 rimane invariato perchè l'alta impedenza raggiunta da C2 alle basse frequenze, in serie con R2, non influisce nel parallelo R1-R2.

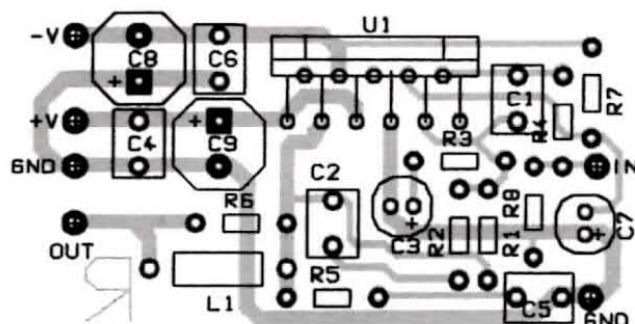
Dato che gli amplificatori a causa del rumore sono soggetti ad oscillazioni che disturbano e alterano il funzionamento del componente, la rete

GLI SCHEMI APPLICATIVI

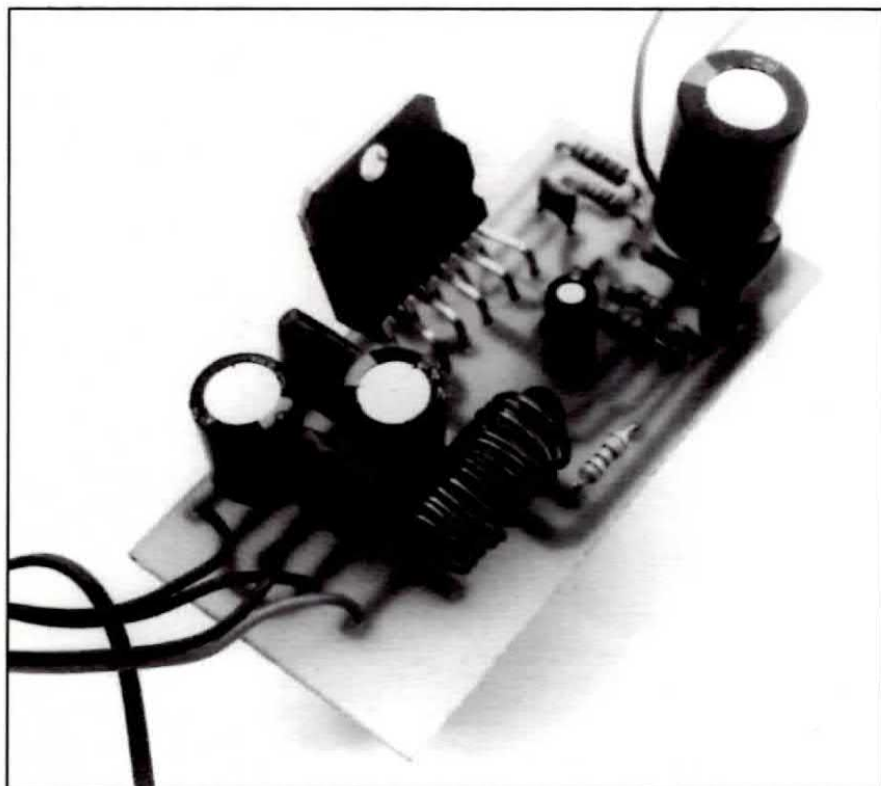
Il costruttore (National Semiconductors) suggerisce gli schemi applicativi dell'LM3886 sia per il funzionamento con alimentazione singola (qui sopra) che duale (qui a lato). Notate la somiglianza di quest'ultimo con il nostro schema. In alto a sinistra, la piedinatura dell'integrato visto dal lato delle scritte.

costituita da R5 e C5 permette di neutralizzare, appunto, eventuali oscillazioni. L' induttanza L1 posta in parallelo ad R6 aumenta l' impedenza di uscita così da avere la sicurezza che siano evitate eventuali oscillazioni parassite. Come in ogni circuito che si rispetti, ritroviamo anche in questo dei condensatori livellatori per l' alimentazione, e in particolare C4 - C9 e C6 - C8, collegati rispettivamente ai piedini 1-5 e 4, i quali evitano che vi siano oscillazioni dovute alla tensione di alimentazione così da rendere l' amplificatore piu' stabile.

Il condensatore C1 disaccoppia il teminale non invertente, piedino 10 da quello invertente, piedino 9 limitando leggermente la banda passante e prevenendo eventuali autoscillazioni.

L'LM3886 va montato (vedi fotografia) in modo che la sua parte metallica stia in corrispondenza del bordo del circuito stampato; così è facile appoggiare e fissargli il dissipatore di calore.

disposizione componenti

COMPONENTI

R1 = 22 Kohm
R2 = 22 Kohm
R3 = 1 Kohm
R4 = 1 Kohm
R5 = 2,7 ohm
R6 = 10 ohm
R7 = 33 Kohm
R8 = 22 Kohm
C1 = 220 pF ceramico
C2 = 47 pF ceramico
C3 = 22 µF 50 Vl
C4 = 100 nF multistrato
C5 = 100 nF multistrato
C6 = 100 nF multistrato
C7 = 47 µF 50 Vl
C8 = 100 µF 50Vl
C9 = 100 µF 50Vl
U1 = LM 3886
L1 = Vedere il testo
Varie = dissipatore termico per l' integrato e mica isolante

Tutte le resistenze sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

Il prototipo realizzato per le prove. L'integrato scalda durante il funzionamento, quindi richiede un opportuno radiatore; questo deve avere resistenza termica non maggiore di 3 °C/W.

Infine possiamo aggiungere che chi avesse problemi nel disaccoppiamento dello stadio d' ingresso non dovrà fare altro che aggiungere in serie ai capi di ingresso un condensatore elettrolitico del valore di 1 microfarad di modo da eliminare la componente continua; noi non lo abbiamo fatto perchè senza si ottengono le prestazioni migliori.

QUALE ALIMENTAZIONE

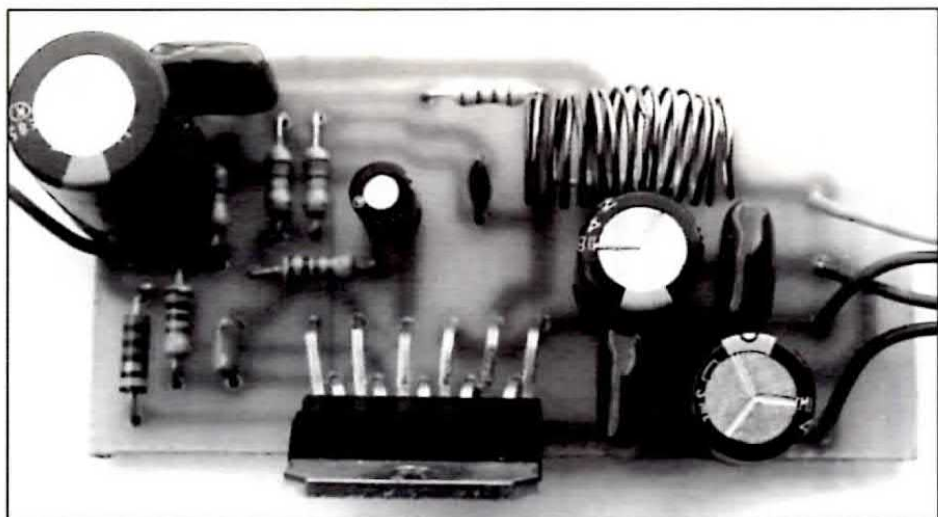
Per quanto riguarda l' alimentazione, dovrete utilizzare un trasformatore 220V/50V a presa centrale se userete il finale con LM3886 su di un carico di uscita di 4 ohm, mentre dovrete utilizzare un trasformatore 220V/40V a presa centrale se utilizzerete il finale su di un carico di uscita di 8 ohm. Notate che per 50V e 40V a presa centrale intendiamo rispettivamente 25+25 e 20+20 V.

Per quanto riguarda la potenza del trasformatore andrà bene uno da almeno 100 watt per entrambi gli usi, sia su carico da 4 che da 8 ohm. A valle del trasformatore metterete un ponte raddrizzatore che sopporti correnti di almeno 15 ampère.

Come vedete anche nello schema elettrico abbiamo due condensatori posti in serie e collegati ai capi di uscita del ponte raddrizzatore. La massa del circuito verrà presa tra la connessione dei due condensatori, la tensione positiva +Vcc dal terminale positivo del condensatore e la tensione negativa -Vcc dal terminale negativo del condensatore.

IL CIRCUITO DI LIVELLAMENTO

I due condensatori dovranno essere da 4700 microfarad 63 Vl. La presa centrale (0 volt) va collegata con un filo al punto di unione dei due condensatori di livellamento, ovvero a massa.

Per la costruzione dell'amplificatore,

La parte metallica dell'LM3886 è in contatto con il negativo di alimentazione. E' bene isolare il dissipatore con un foglietto di mica (e una rondella in plastica) spalmato con pasta al silicone.

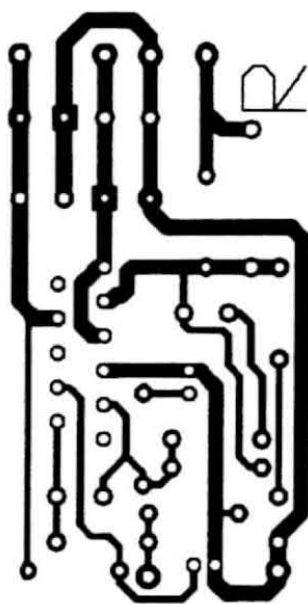
il master del circuito stampato lo ritrovate in questo stesso articolo insieme al lato componenti. Potrete riprodurre lo stampato con la tecnica che preferite, data la semplicità del master, anche a mano con il pennarello adatto, su basetta di rame.

Nella lista componenti manca il valore dell' induttore L1 perchè questo componente dovrete costruirvelo da voi facendo 15 spire di rame smaltato da 0,8 mm avvolte in aria. Le spire dovrete realizzarle avvolgendo il filo su una punta da trapano del diametro di 8 mm. Ricordatevi che quando dovrete saldare l'induttore sulla basetta dovrete togliere prima una parte di smalto dai due terminali grattandolo con un coltello, altrimenti non riuscirete a saldare il componente.

ATTENTI ALL'ISOLAMENTO

Ricordate anche che la superficie metallica di dissipazione dell'integrato è collegata al polo negativo dell'alimentazione (-V) quindi l'integrato dovrà essere isolato dal suo dissipatore termico per mezzo di una mica isolante. Vi raccomandiamo di controllare che tutte le saldature effettuate siano buone, cioè che non si vedano saldature opache (dette anche saldature a freddo) che non conducono come dovrebbero e spesso sono la causa del malfunzionamento di un circuito.

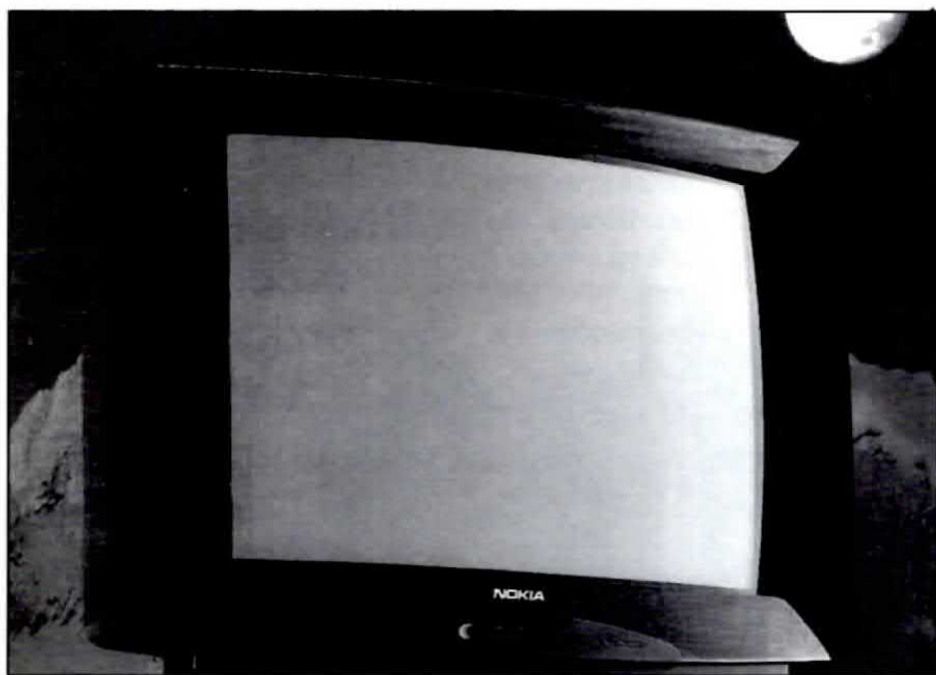
Fate attenzione a saldare bene L1, con la quale certamente si farà fatica perchè togliere lo smalto, bene, dai terminali non riesce mai. Se avete intenzione di utilizzare un contenitore per il vostro amplificatore sceglietelo bene perchè uno di plastica lo vedreste andare in fumo in poco tempo, data l'elevata temperatura a cui arriverà il dissipatore dell'integrato.

Vi consigliamo un contenitore o in alluminio o di altro metallo. ❏

Traccia lato rame della basetta per l'amplificatore a grandezza naturale. Attenzione alle saldature.

LABORATORIO

INIETTORE DI SEGNALI TV

SEMPLICE ED UTILISSIMO STRUMENTO PER VERIFICARE IL BUON FUNZIONAMENTO DEGLI APPARECCHI VIDEO DOTATI DI PRESA SCART. IL CIRCUITO PRODUCE SEGNALI DI TEST COMMUTABILI ED UTILIZZABILI PER LA VERIFICA DEI CIRCUITI AUDIO E VIDEO. FUNZIONA A PILE.

di GIANCARLO MARZOCCHI

L'introduzione della presa SCART (acronimo di Syndacat des Constructeurs d'Appareils Radio Recepteurs et Television) nelle apparecchiature consumer audio-video risale alla metà degli anni ottanta e rappresenta l'encomiabile risultato di un accordo tra le maggiori industrie elettroniche per addivenire alla standardizzazione dei collegamenti esterni dei più comuni sistemi di telecomunicazioni e videoregistrazione.

Questo componente, conosciuto anche con i nomi di Péritél (connettore periferico televisivo), Euroconnettore o Euro A/V Socket, permette di unire facilmente il televisore o il terminale video monitor ad altri dispositivi quali: ricevitori per TV-SAT, decodificatori per pay-TV, videoregistratori (VCR), telecamere,

AUDIO

CH-SX

CH-DX

VI

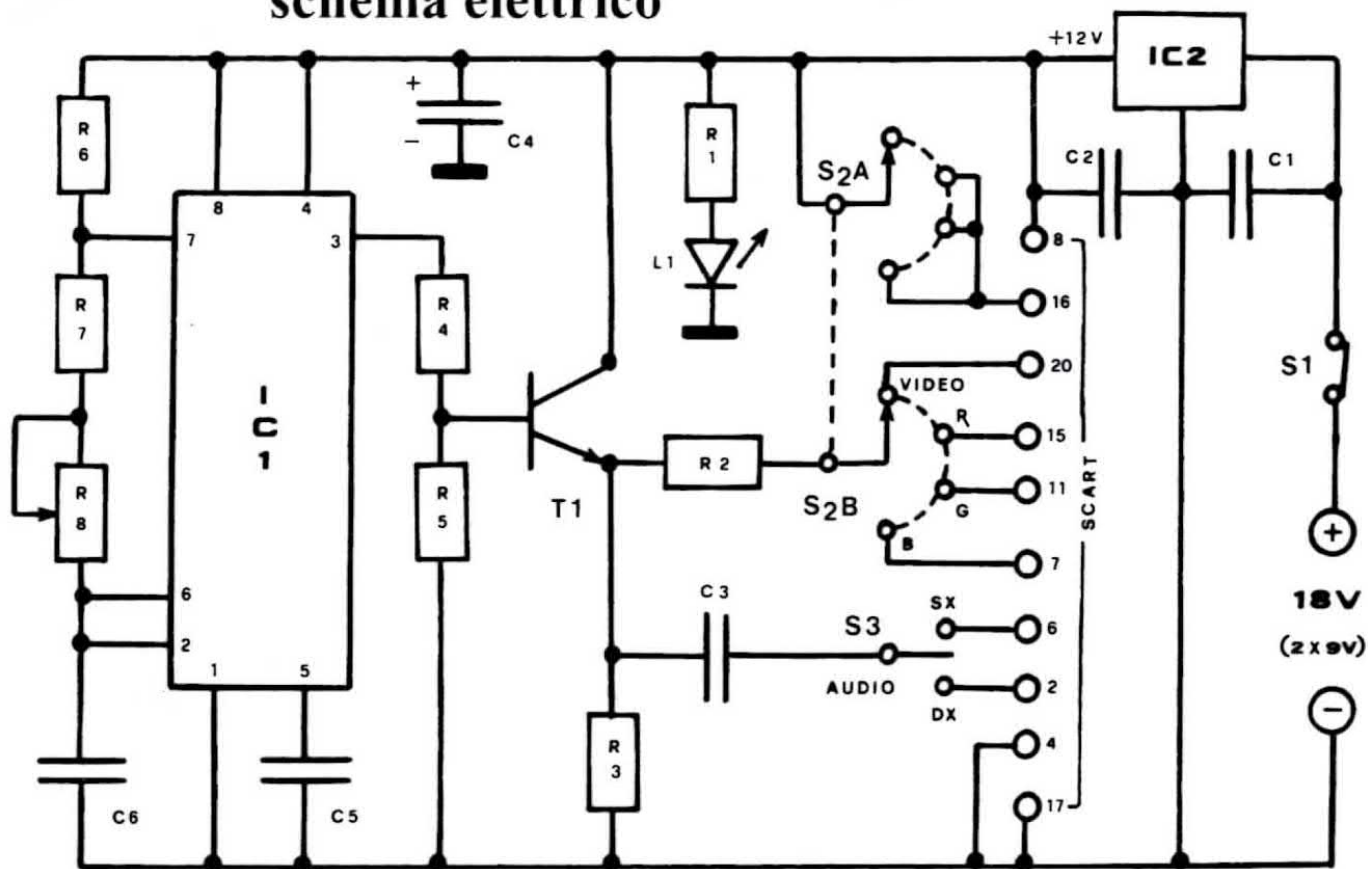
F.ADJ

ON

B

G

R

schema elettrico

lettori di videodischi, home computer e consolle di videogiochi.

Ne hanno beneficiato in particolar modo i televisori, i sintonizzatori satellitari e i videoregistratori che possono essere interconnessi direttamente mediante il solo segnale videocomposito, bypassando il demodulatore RF con un netto miglioramento della qualità del video.

La versatilità della presa SCART consente di interrompere le catene audio e video di un televisore in presenza di opportuni segnali di comando (come ad esempio i riferimenti della commutazione lenta o rapida), per la rilevazione esterna dei segnali videocomposito, R-G-B (Red - Green - Blu) e B.F., in sostituzione di quelli generati internamente dal TV.

Il circuito può essere assemblato in una scatola in plastica, collegando i commutatori ad un cavo a più fili terminante con una spina SCART. Per l'alimentazione bastano due pile da 9V.

Questa peculiarità di funzionamento può essere sfruttata dai tecnici riparatori TV per diagnosticare e circoscrivere con rapidità e precisione eventuali guasti o anomalie nelle specifiche sezioni del televisore. Il nostro iniettore di segnali TV si propone di collaudare i seguenti circuiti di un qualsivoglia apparecchio televisivo dotato di presa SCART:

- amplificatore video di luminanza Y;
- finali di colore R-G-B;
- canali audio di B.F., mono e stereofonici.

SCHEMA ELETTRICO

Il connettore SCART è fornito di 20 contatti lamellari, disposti in pari numero su due file tra loro sfalsate,

più lo schermo esterno (21° contatto) in lamierino che, con la sua foggia caratteristica, gli dà la forma complessiva e impedisce erronei inserimenti nella presa di raccordo. Sui piedini della SCART convergono tutti gli ingressi audio e video con le corrispondenti uscite, oltre al alcuni terminali di controllo e scambio dati. Vi fanno capo i segnali:
- video (pins 7,11,15,19,20);
- audio (pins 1,2,3,6);
- digitali (pins 10,12);
- commutazione (pins 8,16);
con i relativi riferimenti di massa (pins 5,9,13,17,4,14,18). I segnali di verifica, iniettati nella SCART del televisore, vengono ricevuti sui piedini di ingresso:
- 20 (video);
- 7 (colore BLU);
- 11 (colore VERDE);
- 15 (colore ROSSO); - 2 (audio, canale destro);
- 6 (audio mono o canale sinistro); - 8 (commutazione lenta); - 16 (commutazione rapida). La condizione inattiva (0 V) del terminale 8 corrisponde alla posizione "ricezione televisiva", mentre quella attiva (12 V) al funzionamento come "monitor audio/video".

Inoltre, per impostare il televisore nella modalità "monitor RGB", il segnale attivo sul pin 8 deve essere completato con un'equivalente condizione attiva sul pin 16 del connettore SCART.

la presa scart

Presa (in alto) e spina (in basso) dello standard SCART, viste dal lato dell'inserzione. Dei 21 contatti noi utilizziamo quelli relativi ai tre colori (rosso, verde, blu) e all'audio, oltre che ai relativi ritorni (masse audio e video).

IL SEGNALE DI PROVA

Il segnale di TEST è un'onda rettangolare con frequenza di circa 400 Hertz, generata dall'integrato "tuttofare" 555. La configurazione prevista per il chip è quella classica del multivibratore astabile, nella versione più elementare.

Non appena viene fornita al circuito la tensione di alimentazione, chiudendo l'interruttore S1, il condensatore C6 risulta scarico e di conseguenza sul piedino 2 dell'integrato 555 si ha una differenza di potenziale pari ad 1/3 di quella di alimentazione che determina, sul piedino 3 d'uscita, un livello di tensione alto.

Tramite le resistenze R6 e R7+R8, il condensatore C6 comincia subito a caricarsi fino a quando il valore della tensione ai suoi capi non raggiunge i 2/3 di quello di alimentazione. In quell'istante, il livello d'uscita diventa basso, come pure sul piedino 7 per effetto della conduzione del transistor interno all'integrato.

E' proprio attraverso quest'ultimo e la resistenza globale R7+R8 che il condensatore C6 inizia ora a scaricarsi e appena il potenziale su di esso scende a 1/3 di quello di alimentazione, il livello d'uscita si riporta alto, con la contemporanea interdizione del transistor interno.

LA FREQUENZA DEL SEGNALE

Si avvia così una nuova fase di carica per C6 ed il ciclo riprende daccapo, per infinite volte. La frequenza di oscillazione è calcolabile ricorrendo alla formula: $f=1,44/(R6+2(R7+R8))C6$ ed è modificabile, per

via del potenziometro R8, fra 300 e 450 Hz circa.

Per dovizia d'informazione, si segnalano anche le formule per ricavare i tempi in cui il segnale rimane a livello alto (t1) e a livello basso (t2): t1 = 0,693(R6+R7+R8)C6 e t2 = 0,693(R7+R8)C6.

Il periodo totale dell'oscillazione è quindi pari a: T=t1+t2=0,693(R6+2(R7+R8))C6.

Il duty-cicle, ovvero il rapporto intercorrente fra i tempi t1 e t2, è dato dall'equazione (espressa in percento): D (%) = (R7+R8)/(R6+2(R7+R8)).

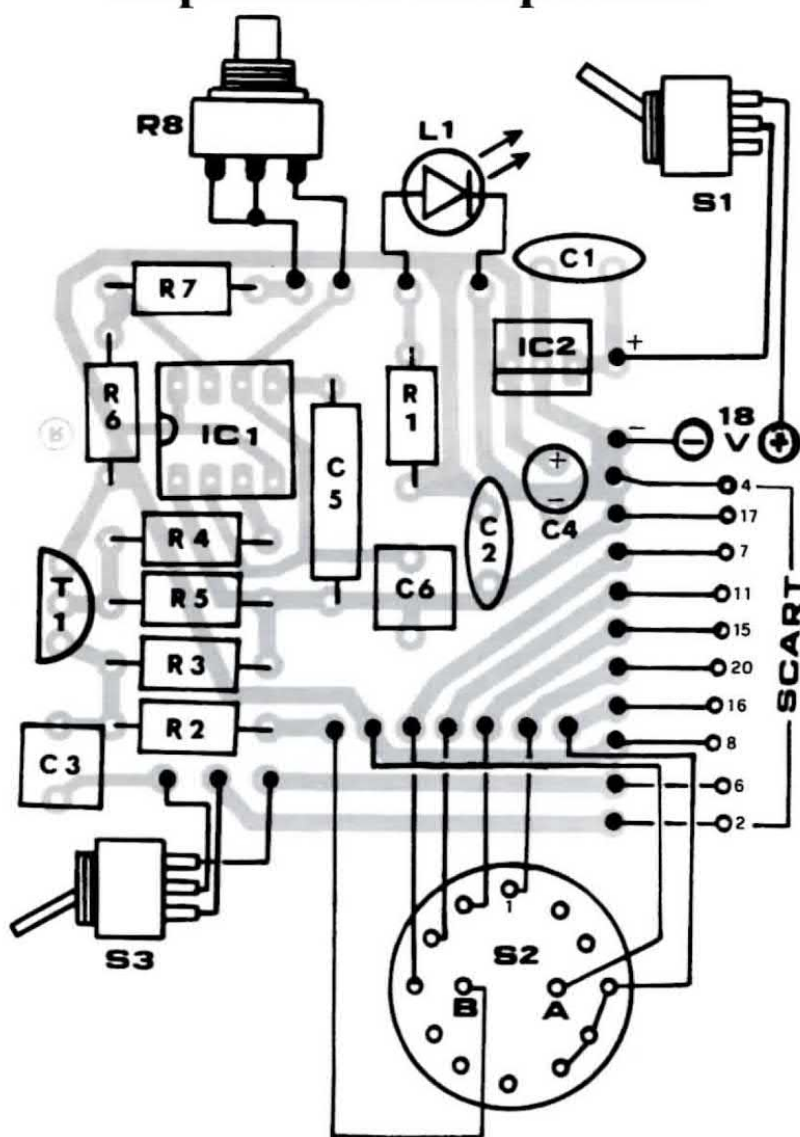
Il segnale prodotto dall'integrato 555 viene adattato di livello e di impedenza da uno stadio inseguitore di tensione (emitter follower) basato sul transistor T1, il quale si limita a fornire un'amplificazione in corrente per garantire una bassa impedenza d'uscita (circa 75 ohm).

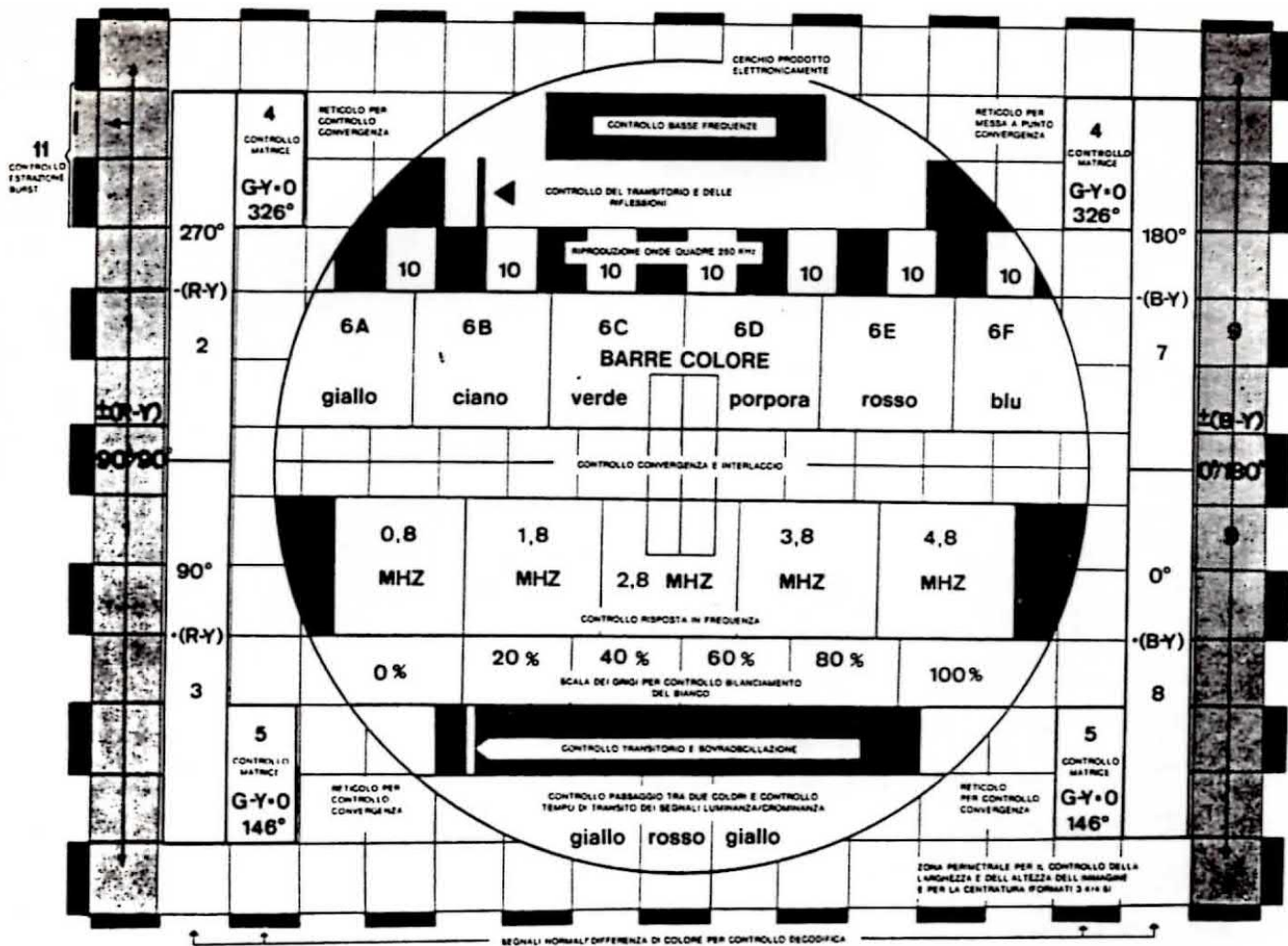
IL COLLAUDO DELLA LUMINANZA

Ruotando il commutatore S2 nella prima posizione, al piedino 20 della presa SCART, viene applicato un segnale video non standard, privo dell'informazione relativa al colore e sprovvisto di sincronismi che produce però sullo schermo del televisore una serie di barre nere orizzontali, regolabili agendo sul potenziometro R8, idonee ad indicare il corretto funzionamento dell'amplificatore del segnale Y di luminanza.

Nelle posizioni 2,3,4, il commutatore S2 invia analogo segnale agli ingressi dei colori primari R-G-B, con l'effetto di veder apparire sullo schermo del TV una sequenza di barre orizzontali rispettivamente rosse, verdi e blu. Contemporaneamente, agendo sul deviatore S3, si può addurre, per mezzo del condensatore di disaccoppiamento C3 e utilizzando i piedini 2 e 6 della presa SCART, la nota di B.F. ai canali destro e sinistro della sezione audio del televisore.

IL RISULTATO DEI TEST

Ovviamente, questi sono gli esiti dei vari test solo se tutti i circuiti del TV risultano efficienti. Vediamo allora come si deve procedere nella ricerca di eventuali guasti. Se l'immagine riprodotta sullo schermo è priva di qualche colore, occorre osservare

COMPONENTI

R1 = 820 ohm 1/4 W - 5 %
R2 = 68 ohm 1/4 W - 5 %
R3 = 1 Kohm 1/4 W - 5 %
R4 = 2,2 Kohm 1/4 W - 5 %
R5 = 1 Kohm 1/4 W - 5 %
R6 = 1 Kohm 1/4 W - 5 %
R7 = 100 Kohm 1/4 W - 5 %
R8 = 47 Kohm pot. lineare
C1 = 0,1 µF poliestere
C2 = 0,1 µF poliestere
C3 = 0,1 µF poliestere
C4 = 22 µF 25 Vl elettrolitico
C5 = 0,010 µF poliestere
C6 = 0,015 µF poliestere
T1 = BC548C
IC1 = NE555
IC2 = LM7812
S1 = interruttore semplice
S2 = commutatore rotativo 2 vie - 4 posizioni
S3 = deviatore con posizione OFF centrale
L1 = led rosso
Una spina SCART

Il monoscopio è un'immagine di prova creata per verificare la corretta riproduzione dei colori e della geometria da parte del televisore. In figura notate i campi del monoscopio campione con i rispettivi colori.

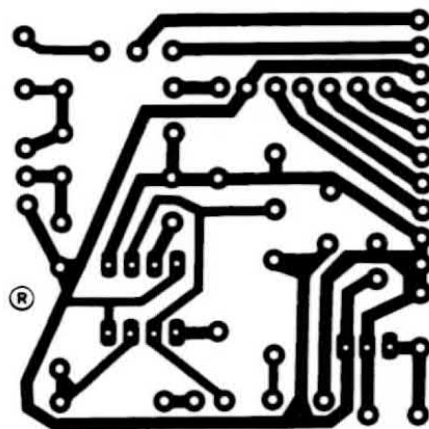
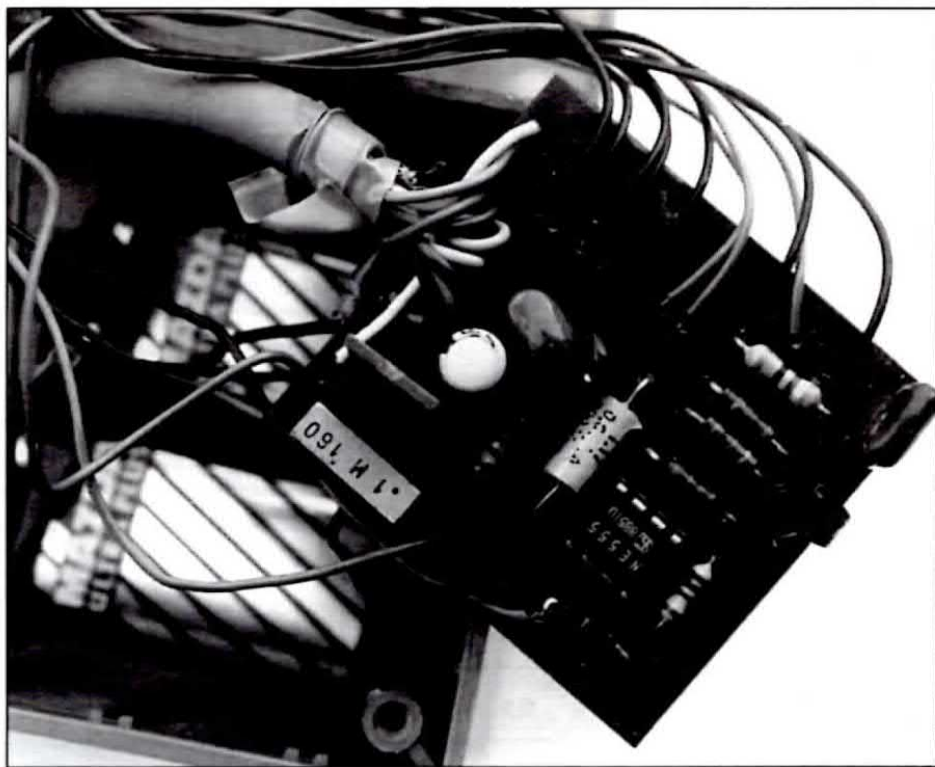
attentamente i dettagli del monoscopio di prova trasmesso solitamente dalle emittenti TV.

Quello della RAI porta, nella zona superiore dello schermo, una fila di sei riquadri colorati, importantissimi per la valutazione della corretta riproduzione dei colori. Vi figurano: i tre colori fondamentali (Rosso - Verde - Blu) e i tre colori secondari ottenuti per sintesi additiva (Giallo = Rosso+Verde, Magenta = Rosso+Blu, Ciano = Blu+Verde). La sequenza esatta è: giallo, ciano, verde, magenta, rosso, blu.

E' bene rammentare che, nel cinescopio a colori, l'immagine deriva dalla sovrapposizione di tre distinti segnali monocromatici (Rosso, Verde, Blu) proiettati da tre "cannoni" (catodi) indipendenti presenti nel collo del tubo a raggi catodici.

Ognuno di essi genera un fascetto di elettroni che colpisce la superficie sensibile interna dello schermo, formata da un mosaico uniforme di triadi di fosfori che emettono luce rossa, verde, blu.

I raggi elettronici provenienti dai catodi R-G-B, eccitando opportunamente in rapida successione e con diverse intensità i tre tipi di fosfori producono l'immagine a colori.

Supponiamo ora, ad un esame visivo del monoscopio, che al posto del giallo appaia il verde e in luogo del magenta il blu. Lo sfondo, invece di

Il circuito stampato del generatore di segnale di prova per lo strumento va realizzato seguendo la traccia illustrata qui sopra.

Per il montaggio ricordate di prevedere uno zoccolo (a 4+4 pin) per l'integrato; attenzione alla saldatura dei fili, che vanno disposti seguendo lo schema di montaggio visibile a pagina 56.

essere grigio, si presenta di un ciano uniforme.

L'anomalia descritta è chiaramente dovuta alla mancanza di un colore. Quale? La risposta è fin troppo semplice: il rosso. Proseguendo nella diagnosi del guasto, è però possibile escludere un'eventuale alterazione del segnale croma o un difetto nella sezione di matrizzazione del colore, in quanto, com'è noto, il verde viene tecnicamente ricavato dalla combinazione del rosso con il blu.

Tirando le debite conclusioni, è verosimile supporre che vi sia un'avaria nello stadio amplificatore finale del colore rosso.

L'UTILITA' DEL MONOSCOPIO

Per una simile analisi, occorre quindi avere a disposizione un monoscopio di prova e poiché questo viene sempre trasmesso in orari assurdi, durante le ore della notte, il nostro strumentino può rivelarsi utilissimo per evidenziare in qualsiasi momento un'anomalia nella riproduzione dei colori. Nel caso appena visto, ruotando il commutatore S2 nella posizione "R" sullo schermo non comparirebbero le barre orizzontali di colore rosso, mentre verrebbero regolarmente visualizzate quelle blu e verdi.

IL CONTROLLO DELL'AUDIO

Parimenti, è possibile controllare il funzionamento della sezione audio, in particolare quando nessun suono viene emesso dall'altoparlante del TV. Occorre però anche qui aprire una piccola parentesi esplicativa.

La stazione trasmittente televisiva emette due portanti fondamentali, più una sottoportante se c'è il colore: la portante video, modulata in ampiezza, incorpora i toni di chiaroscuro dell'immagine ed i segnali di sincronismo; la portante audio, modulata in frequenza e posta esattamente a 5,5 MHz sopra quella video, contiene invece il segnale

audio di bassa frequenza.

Nel televisore, le portanti modulate passano tutte insieme attraverso gli stadi che vanno dal tuner sintonizzatore al rivelatore video (sistema "intercarrier"), oppure vengono suddivise all'ingresso della sezione a frequenza intermedia FI video (sistema "audio quasi parallelo") così da evitare ogni possibile interferenza audio-video.

L'AUDIO DELLA TV

Il battimento fra la portante video (38,9 MHz) e quella audio (33,4 MHz) genera la nuova media frequenza a 5,5 MHz del suono. Un susseguente filtro selettivo lascia passare solo questo valore di frequenza ed elimina ogni residuo di segnale video e disincronismo. E' poi lo stadio rivelatore, o discriminatore FM, che trasforma il segnale FI a 5,5 MHz in uno di bassa frequenza audio che, amplificato adeguatamente, giunge infine all'altoparlante.

Intervenendo sul deviatore S3, si invia il segnale di B.F. a circa 400 Hz sul pin 2 (ingresso canale destro) o sul pin 6 (ingresso canale sinistro) della presa SCART. Se la nota acustica viene regolarmente riprodotta, il guasto è da ricercarsi nella catena audio: amplificatore MF a 5,5 MHz, discriminatore del segnale modulante di bassa frequenza, circuito di deenfasi e preamplificatore audio. In caso contrario, occorre indagare sullo stadio finale di B.F.

NOTE COSTRUTTIVE

La realizzazione pratica di questo progetto è abbastanza semplice. Non è prevista alcuna taratura, i componenti utilizzati sono tutti di basso costo e facile reperibilità, tuttavia il montaggio nasconde delle insidie: i collegamenti al commutatore rotativo a due sezioni (2 vie - 4 posizioni) e alla presa SCART

Se questi non vengono eseguiti correttamente è logico che lo strumento non funzionerà come richiesto.

Per evitare qualsiasi errore si deve procedere con molta cautela, tenendo sempre sottocchio sia lo schema elettrico, sia quello pratico. Per il resto non c'è molto da dire.

Si comincia dal piccolo circuito stampato, incidendo su una basetta di bachelite o di vetronite il tracciato delle piste di rame pubblicato in scala 1:1.

Prima di saldare i vari componenti, occorre prestare molta attenzione nell'inserire quelli polarizzati (condensatore elettrolitico, led, integrati e transistor) nel loro giusto verso. Sul pannello frontale dello strumento vanno collocati il commutatore S2, i due deviatori, il led spia ed il potenziometro.

Il cavetto munito di spina SCART da collegare al TV deve essere del tipo a 10 fili e lungo circa 1 metro. L'alimentazione del circuito si ottiene unendo in serie tra di loro due comuni batterie da 9 Volt.

PER IL COLLAUDO

Il collaudo dello strumento è pressoché immediato: si innesta la spina SCART al TV presintonizzato sul canale di servizio AV.

Si accende quindi l'iniettore di segnali e sullo schermo del TV devono comparire delle barre orizzontali (bianco/nere, rosse, verdi o blu, a seconda della posizione del commutatore rotativo S2), regolabili per mezzo del potenziometro R8.

Agendo sul deviatore S3 e, se necessario, sul controllo di volume del TV, si deve inoltre poter ascoltare la nota di bassa frequenza riprodotta in altoparlante. ❑

TESTA O CROCE?

IL VERDETTO DEL DESTINO IN UN INTEGRATO CHE PUO' ESSERE MOLTO CAPRICCIOSO. VEDIAMO COME UN MULTIVIBRATORE PUO' DECIDERE LA NOSTRA SORTE. UN NUOVO ANNO E' GIA' COMINCIATO: SCOMMETTIAMO INSIEME CHE STAREMO MEGLIO!!

di GIANCARLO MARZOCCHI

Uno dei giochi più vecchi del mondo è il famoso "testa o croce", che consiste nello scommettere se una moneta lanciata in aria ricadrà mostrando un lato piuttosto che l'altro. Gli antichi Romani lo chiamavano "caput aut navis", per via delle monete che recavano su un lato la testa del dio Giano e sull'altro la prora di una nave.

Ancora oggi, quando si vuole affidare alla sorte una scelta difficile, una decisione imparziale o la risoluzione di una qualsiasi controvèrsia, si usa gettare in aria la fatidica monetina, accettando poi di buon grado quello che sarà l'inappellabile verdetto del destino. Lo fanno in veste ufficiale, per esempio, gli arbitri di calcio prima dell'inizio della partita, per accordare ad una delle due squadre il diritto di scelta del campo o del calcio di avvio, ma anche gli improvvisati scommettitori per guadagnarsi (o pagare...) un buon caffè al bar.

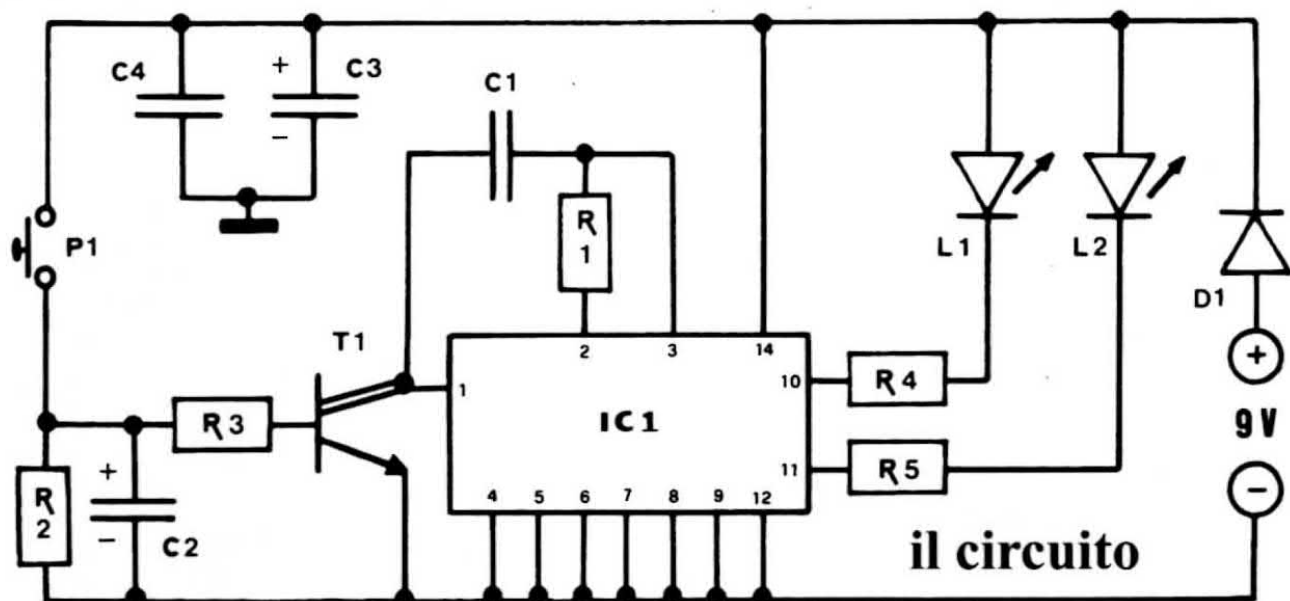
Da qui l'ispirazione per progettare una simpaticissima macchinetta elettronica per giocare a "testa o croce" o, se meglio preferite, a "pari o dispari". Uno spassoso gadget che non mancherà di farvi divertire con amici e conoscenti, nella disputa di allegre scommesse o nel risolvere qualche problema di natura decisionale: con chi uscirà a colazione quest'oggi l'avvenente ed esitante Maria Anto-

nietta? Con Vincenzo o con Antonio? Provate voi ad aiutarla nell'ardua scelta, non si sa mai, potrebbe pure cambiare idea ed allora sarà luce per i vostri occhi, garantito!

Come ogni altro hobby, l'elettronica deve anche servire a distoglierci al momento opportuno dagli esasperati ritmi che la società odierna ci impone, conducendoci spesso verso stati di eccessiva ansia e tensione nervosa. Per tale motivo qualche volta pubblichiamo volentieri dei progetti un po' bizzarri, con l'intento di rinfrancarvi nello spirito, all'insegna della creatività e del buon umore.

SCHEMA ELETTRICO

Il funzionamento del circuito è praticamente basato sull'integrato IC1 4047B, un multivibratore mono-astabile realizzato in tecnologia CMOS.

Questo chip può assumere due diverse configurazioni, per generare singoli impulsi (monostabile - one shot) oppure un treno di onde rettangolari (astabile - clock). Il condensatore C1 insieme con la resistenza R1 stabiliscono l'intervallo di temporizzazione dei segnali prodotti: nel primo caso, la durata di ogni impulso è uguale a 2,48 RC (secondi); mentre, nel secondo caso, il periodo dell'oscillazione vale 2,20 RC

(secondi).

La disposizione circuitale da noi adottata è quella del multivibratore astabile. A tal fine, la sezione monostabile viene inibita collegando a massa i piedini di trigger 6,8,12 e quelli di reset 9 e 12. Il livello logico basso sui piedini 4 e 5, relativi al gate di controllo dell'astabile, determina invece l'oscillazione libera dell'integrato, alla frequenza di circa 45 Hertz.

Questo segnale risulta disponibile sul piedino d'uscita 13, il quale è internamente connesso ad uno stadio divisore per due, formato da un flip-flop reazionato in modo da conservare lo stato logico delle uscite complementari Q (pin 10) e Qn (pin 11) qualora l'oscillatore venisse bloccato.

Non appena viene fornita la tensione di alimentazione al circuito, i due LED collegati sui pins 10 e 11 si mettono a lampeggiare alla frequenza di circa 25 Hertz, emettendo una caratteristica luce tremolante.

Premendo il pulsante P1, si porta immediatamente in conduzione il transistor darlington T1, che chiude verso massa il piedino 1 (C-Timing) dell'integrato, interrompendone l'oscillazione.

Schema a blocchi dell'integrato 4047, realizzato in tecnologia CMOS.

Lo stato in cui si blocca il flip-flop interno è imprevedibile, perchè basta qualche centesimo di secondo in più o in meno nel ciclo di lavoro di C1 per invertire la condizione logica sulle uscite Q (pin 10) e Q negata (pin 11), come noto, in opposizione di fase tra loro. Di conseguenza, rimane acceso casualmente un solo LED, quello che indica il risultato: testa o croce, pari o dispari, rosso o verde.

Rilasciando il pulsante P1, il circuito resta bloccato in tale situazione per alcuni secondi, dopodiché riprende ad oscillare spontaneamente illuminando i due LED. Infatti, il condensatore C2 impiega un certo tempo per scaricarsi completamente su R2, mantenendo in conduzione il transistor T1.

Fino a quando il potenziale sulla base di T1 risulta superiore alla soglia di polarizzazione diretta (circa 1,2 Volt, perchè si tratta di un darlington), il circuito di collettore cortocircuita a massa C1, impedendo la ripresa dell'oscillazione libera di IC1.

Aumentando (100 μF) o diminuendo (22 μF) il valore di C2 si può prolungare o abbreviare il ritardo introdotto.

Questa particolarità del nostro dispositivo elettronico evita qualsiasi imbroglio da parte dello scommettitore che, agendo ripetutamente o in modo "sporco" sul pulsante P1, potrebbe alterare a suo vantaggio il verdetto

finale dei LED. Il lettore si chiederà comunque se la macchinetta sia "onesta", ovvero imparziale.

Fondamentalmente sì. E' da notare tuttavia che possono verificarsi, come in ogni gioco basato sul caso, delle sequenze di uscite. Per esempio, quattro o cinque "dispari" consecutivi e poi una percentuale di "pari", oppure un'alternanza più regolare, uno a due o due a uno, e così di seguito. Del resto, l'essenza del divertimento sta proprio nell'imponderabile piacere del rischio. Provare per credere.

NOTE COSTRUTTIVE

La realizzazione pratica di questo progetto è alla portata di tutti e richiede un esiguo numero di componenti, facilmente reperibili e di basso costo.

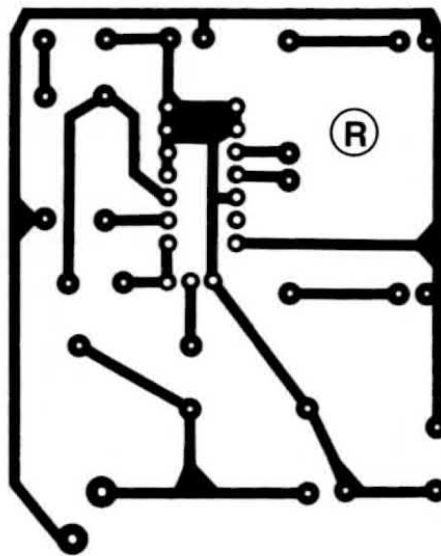
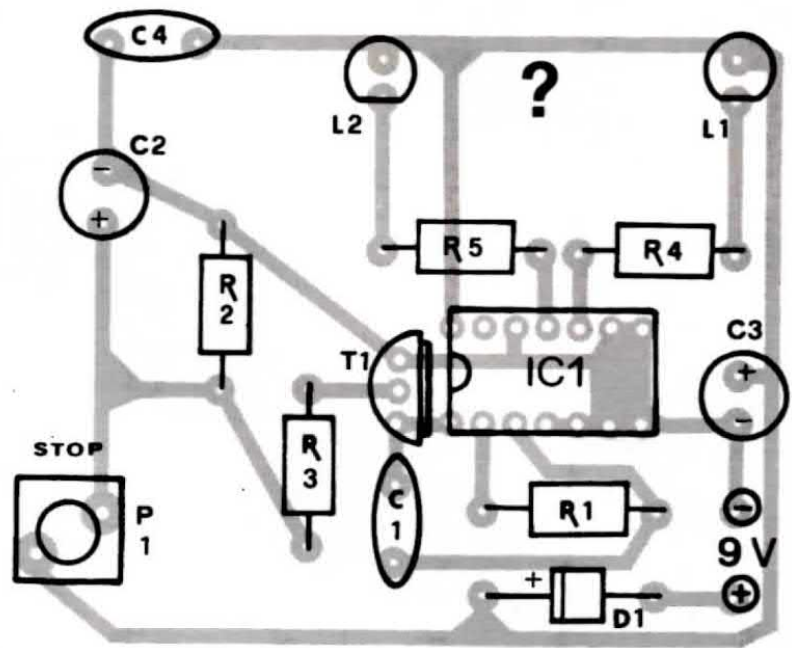
Una volta incisa la basetta stampata, il cui tracciato rame è pubblicato in scala 1:1, si comincia con l'inserire, nell'ordine: le resistenze, lo zoccolino (7+7 pin) per l'integrato CMOS; i condensatori (attenzione alle polarità degli elettrolitici); il diodo al silicio (la fascetta impressa sull'involucro individua il catodo); il transistor darlington; i due LED del diametro di 8 mm (il catodo equivale al terminale più corto e situato in corrispondenza dello smusso presente sull'involucro del componente).

Per ultimo va posizionato e saldato il pulsante P1, che deve essere normalmente aperto e del tipo per circuito stampato.

A questo punto, il montaggio può ritenersi concluso, resta solo da introdurre nell'apposito zoccolino l'integrato 4047B, osservandone scrupolosamente l'orientamento.

Per quanto riguarda l'alimentazione del circuito, è sufficiente disporre di una normalissima pila da 9 Volt.

Il diodo D1 previene un'accidentale e catastrofica inversione di polarità nei collegamenti della batteria.

montaggio componenti

COMPONENTI

R1 = 100 Kohm 1/4 W - 5%
R2 = 100 Kohm 1/4 W - 5%
R3 = 100 Kohm 1/4 W - 5%
R4, 5 = 680 ohm 1/4 W - 5%
C1 = 0,1 µF poliestere
C2 = 47 µF 16 Vl elettrolitico
C3 = 47 µF 16 Vl elettrolitico
C4 = 0,1 µF poliestere
D1 = 1N4002
L1 = LED rosso 8 mm
L2 = LED verde 8 mm
T1 = BC517 darlington
IC1 = HEF 4047B
P1 = pulsante norm. aperto

annunci

dai lettori

RTX Icom IC-820H 50W, 144-430 MHz all-mode, vendo nuovo ancora imballato. RTX portatile Yaesu FT411, 140-174 MHz, 5W con tone squelch, 2 batterie, ponte rip. VHF + duplexer d'antenna + DTMF. Pietro Florio, via S. Giorgio Extra n. 2, 89100 Reggio Calabria.

VENDO ENCICLOPEDIA "Scuola di elettronica", composta da quattro volumi, mai usata, a lire 100.000. Telefonare a Moreno, tel. 0337/258984, oppure 0187/713586.

FERMODELLISTI schemi e circuiti elettronici, per tutte le applicazioni nei nostri impianti, sono a Vostra disposizione. Il loro vasto assortimento, unico nel suo genere e non reperibile in commercio, è frutto della mia trentennale esperienza di progettista di circuiti elettronici e di modellista ferroviario. A detta esperienza potrete far ricorso, gratuitamente, in occasione della messa in esercizio dei miei circuiti e per qualsiasi problema tecnico ad essi relativi. Vi sarà possibile conoscere questi circuiti con relativa descrizione tecnica inviando L. 25.000 a: Ing. Luigi Canestrelli, via legionari in Polonia 21, 24128 - Bergamo.

APPARATO HF440S del 1990 con accordatore interno vendo a prezzo da concordare. Telefonare a Giovanni Savasta allo 0321/461864, solo in ore serali.

TUBI ELETTRONICI vendo: solo lire 2.000 cad. per 1A7, 6K7, 1H6, 6H6, EQ80, ECF20, 3S4, 4HA6. Solo lire 1.000 cadauna per 6AC7, 6L7, DY87, PC93, PCF86. Sono previsti sconti per ordini di oltre 20 pezzi. Scrivere a Paolo Riparbelli, corso Mazzini 178, 57126 Livorno. E' possibile anche telefonare allo 0586/894284.

OPUSCOLI RADIO molto interessanti vendo. Solo lire 5.000 per contributo spese a Dorigo Valdi, c.p. 5, 34071 Cormons (GO).

CEDO TELAIETTO TX 4W VHF STE XTAL a lire 60.000. Finetone 3 CH 2W CB a 80.000 lire; Midland 12 CH 5 watt CB a lire 50.000, Zodiac 3 CH 2W CB lire a 80.000. YAESU FTC4700 UHF a lire 100.000. Vendo inoltre Stereo 8 deck recorder 220V a lire 50.000, registratore AKAI a bobine a lire 450.000, Floppy drive 3,5" per Amiga a lire 50.000, portapile per FRG7 a 30.000 lire, filtro AM per FT101 a lire 100.000, filtro CW per FT301 a lire 100.000. Ancora, tubo catodico D10160GH a fosfori verdi per lire 50.000, registratore Geloso a lire 80.000, riviste, RTX CB 23 canali, e custodie per CB (chiedere). Giovanni, 0331/669674.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

OZONIZZATORE LX936 vendo, radio tascabile AM-FM Thomson, 5 riviste di elettronica, tutto a lire 80.000. Mauro Calsolaro, via M. Ruta 59, 81100 Caserta, tel. 0823/443662 (ore pasti).

VENDO OLIVETTI PC m200 in ottime condizioni. In più il mouse, quaranta giochi, utility varie. Prezzo eccezionale! Telefonare ore pasti al 0423/300709. Fabio Celato, via Gazie 29, Montebelluna.

OCCASIONI elettroniche e ottiche vendo. Radio d'epoca e non, registratori, fonovaligie, componenti video, binocoli, fotocamere, valvole miniatura e militari, trasformatori di uscita, componenti elettronici, elettromeccanici, optoelettronici. Disponibili anche accessori per bassa frequenza. Per l'elenco illustrato del materiale inviare 2.500 lire in francobolli a Roberto Capozzi, via L. Borelli 12, 40127 Bologna. Telefonare allo 051/501314.

I TRASFORMATORI
(già pronti)
per i tuoi progetti in
ALTA TENSIONE
HT95
LT95
REALIZZERAI SUBITO LA LAMPADA MAGICA HT,
IL POTENTE STROBOFLASH, L'ALIMENTATORE LASER!